

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutus

Jarkko Saukkonen

SISÄILMAONGELMIEN TOIMINTAOHJE ILOMANTSIN KUNNALLE

Opinnäytetyö
Toukokuu 2020



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2020
Rakennustekniikan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijä
Jarkko Saukkonen

Nimeke
Sisäilmaongelmien toimintaohje Ilomantsin kunnalle

Toimeksiantaja
Ilomantsin kunta

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli päivittää ja kehittää Ilomantsin kunnan sisäilmaongelmien toimintaohjetta. Toimintaohje haluttiin saada paremmin vastaamaan tämän hetken määräyksiä ja asetuksia. Toimintaohjeen avulla haluttiin myös selkeyttää sisäilmaongelmien toimintaprosessia kunnassa. Toimintaohje auttaa työnantajia ja työntekijöitä tunnistamaan sisäilmaongelmia, ja se tulee nähtäville kaikkiin Ilomantsin kunnan työpaikkoihin.

Toimintaohjeen toteuttaminen aloitettiin tutkimalla, mitä kunnat ohjeiltaan haluavat ja minkälaisia tietoja siinä tulisi olla. Toimintaohjeeseen tuli kaksi osiota, joista ensimmäinen käsittelee sisäilman laatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Toisessa osiossa käydään läpi kosteus- ja homevaurioita sekä niihin johtaneita syitä. Toimintaohjeen lopussa on homeettomaksi siivousohjeet, joilla varmistetaan hyvä korjaustyön jälki.

Tutkimuksissa ilmeni, että suurimmat syyt sisäilmaongelmiin ovat Suomen rakennuskannan ikä ja erilaiset ilmanvaihto-ongelmat. Niillä on merkittävä vaikutus kunnan talouteen sairauspoissaolojen lisääntymisenä ja työtehokkuuden laskemisena, ja näihin ongelmiin kunta toivoo saavansa apua. Lopputuloksena valmistui Ilomantsin kunnalle varsin kattava ja ajantasainen toimintaohje, joka auttaa ongelmien hallinnassa. Toimintaohjetta voisi jatkossa kehittää sähköisellä ilmoituslomakkeella ja laajemmalla jakelulla.

Kieli
suomi

Sivuja 24
Liitteet 1
Liitesivumäärä 26

Asiasanat
sisäilmaongelmat, kosteus- ja homevauriot, toimintaohje



THESIS
May 2020
Degree Programme in Civil Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author
Jarkko Saukkonen

Title
Indoor Air Problems Directive for the Municipality of Iloanta

Commissioned by
Municipality of Iloanta

Abstract

The purpose of this thesis was to update and develop the indoor air problems directive for the municipality of Iloanta. They wanted the directive to be accurate, meeting the requirements of current law and regulations. The directive was also made in order to clarify the operational process of indoor air problems in the municipality. The directive helps employers and employees to recognize indoor air problems. It will be visible in every workplace of the municipality of Iloanta.

The realization of the directive was started by studying what municipalities want of the instructions and what sort of information they should include. The directive comprises two sections, the first part deals with indoor air quality and what affects it. The second part goes through dampness and mould damages along with reasons what causes them. At the end of the directive there are instructions on how to clean a building mould free, which ensures that the repair has been done properly.

The studies showed that the biggest reasons of indoor air problems are the buildings high age in Finland and different kinds of ventilation problems. These reason have a significant effect on municipality's finances because they cause increasing sickness absences ingreasing and low work efficiency, and the municipality hopes to get help in these problems by the directive. The outcome was a very comprehensive and up-to-date directive for the municipality of Iloanta, which helps them solving the problems. The directive could be further developed by electronic registration form and wider distribution.

Language
Finnish

Pages 24
Appendices 1
Pages of Appendices 26

Keywords

indoor air problems, dampness and mould damages, directive

Sisältö

1	Johdanto	6
2	Mitä on sisäilma ja miksi se on niin tärkeää	6
2.1	Sisäilman laatu	7
2.2	Ilmanvaihto	8
2.3	Sisäilmaongelmat	10
2.4	Tuoksuherkkyys	13
2.5	Rakentamistavat ja rakennuskanta Suomessa	14
2.6	Toimintaohje Ilomantsiin	17
3	Tavoitteet	18
4	Opinnäytetyön toteutus	19
5	Toimintaohje	20
5.1	Sisäilma	20
5.2	Suojautuminen ja puhdistustyöt homepurkutyössä	21
5.3	Kuvia vaurioista	21
6	Pohdinta	23
	Lähteet	24

Liitteet

Liite 1 Toimintaohje

Käsitteet

Korjausvelka

Rakennuksen korjausvelka kuvaa yleisesti sitä rahamäärää, joka rakennuksen kunnossapidosta on tingitty, jotta se olisi kohtuullisessa käyttökelpoisessa kunnossa. Korjausvelan laskennassa nykykunnan lähtö- ja tavoitetasona käytetään 75 prosentin kuntoluokkaa. Kun rakennuksen kuntoluokka laskee alle määritellyn tavoitetason (75 prosenttia), lasketaan kuinka paljon rahaa tekniseen arvoon ja nykykuntoon tulisi lisätä, jotta määritelty 75 prosentin tavoitetaso saavutetaan. Tästä nykykunnan ja tavoitekunnan erotuksesta voidaan määrittää yksittäisen rakennuksen korjausvelka.

Kosteus- ja homevaurio

Vaurio, jonka syynä on rakenteeseen joutunut kosteus, ja joka on aiheuttanut sisäilmasto-ongelman, mikä voi aiheuttaa terveellisyttä tai turvallisuutta vaarantavan uhkan.

Sisäilma

Sisäilmalla tarkoitetaan rakennuksen sisällä olevaa ilmaa, johon tulee ulkoilmaa joko ilmanvaihtojärjestelmän kautta tai vuotoilmana rakenteessa olevista raoista, ja joka sisältää rakennuksesta, ihmisistä tai hänen toiminnastaan peräisin olevia epäpuhtauksia (epäorgaaniset yhdisteet, haihtuvat orgaaniset yhdisteet, hiukkaset, mikrobit ja epäspesifiset haisevat aineet).

Sisäilmasto

Sisäilmastolla tarkoitetaan rakennuksen sisäilman ja lämpöolosuhteiden muodostamaa kokonaisuutta. Lämpöolosuhteisiin kuuluvat sisäilman ja -pintojen lämpötilat, lämpötilojen vaihtelut, ilman liike (veto) ja sisäilman kosteus.

Sisäilmasto-ongelma

Sisäilmasto-ongelma tarkoittaa terveyttä tai turvallisuutta vaarantavaa tekijää rakennuksessa. Sen syynä voi olla esim. kosteus- ja homevaurio, rakennusmateriaaleista aiheutuva kemiallinen päästö tai orgaaninen pöly, toiminnasta aiheutuva vika tai virheellinen ylläpito.

1 Johdanto

Sisäilmaongelmat ovat ajankohtainen aihe monen kunnan palavereissa, koska niiden taloudellinen vaikutus on merkittävä. Niinpä useat kunnat ovat halunneet itselleen toimintaohjeen, joka ohjaa läpi sisäilmaongelma prosessin. Näin kaikki ongelmat tulee dokumentoitua ja niiden syyt selvitettyä. Tämän opinnäytetyön aiheena oli laatia Ilomantsin kunnalle toimintaohje sisäilmaongelmien sekä kosteus- ja homevaurioiden varalle. Toimintaohje tulee nähtäville kaikkiin kunnan omistamiin kiinteistöihin. Sen tarkoituksena on auttaa kiinteistöjen käyttäjiä tunnistamaan sisäilmaongelmia ja raportoimaan niistä eteenpäin.

Toimintaohje on tärkeä työkalu sisäilmaongelmien ehkäisyssä ja siitä selviää oikeanlaiset toimintatavat niin työntekijöille kuin työnantajallekin. SisäNyt-selvityksen kyselyn perusteella noin 70 % kunnista on laatinut vastaavanlaisen toimintaohjeen, jossa on kuvattu sisäilmaongelmien käsittelyprosessi sekä määritelty eri toimijoiden roolit ja vastuut. Tämän seurauksena näillä kunnilla sisäilmaongelmien käsittelyprosessit olivat myös toimivampia ja sisäilmatilanteiden hallinta parempaa. (Kuntaliitto 2019.)

2 Mitä on sisäilma ja miksi se on niin tärkeää

Länsimainen ihminen viettää jopa 90 % ajastaan sisätiloissa ja hengittää noin 15 000 litraa ilmaa vuorokaudessa. Tämän vuoksi terveellinen sisäilma on tärkeässä asemassa hyvinvoinnin kannalta, vaikka se ei olekaan yhtä konkreettinen asia kuin vesi, ruoka tai liikunta. Suomessa sisäilma on pääosin puhtaampaa verrattuna muihin Euroopan maihin – ainoastaan mitatut radonpitoisuudet ovat Suomessa korkeammat. (Sisäilmayhdistys 2008.)

2.1 Sisäilman laatu

Sisäilman laatuun vaikuttaa monta tekijää; näitä ovat esimerkiksi pöly, erilaiset allergeenit, ilmanvaihto, kosteus, lämpötila, tupakansavu, mahdolliset kosteus- ja homevauriot sekä ympäristötekijät. Sisäilmayhdistyksen (2008) mukaan näistä erityisesti kolmella on suuri vaikutus:

Lämpötila	Huonelämpötilan tulisi olla noin 20–25 °C astetta. Liian kylmä lämpötila vähentää viihtyvyyttä ja se hidastaa kosteiden tilojen kuivumista altistaen ne vaurioille. Liian korkea lämpötila puolestaan saa ilman tuntumaan tunkkaiselta sekä kuivalta.
Kosteus	Sopiva huoneilman suhteellinen kosteus on talviaikaan 20–40 % ja kesäaikaan 50–70 %. Kuiva sisäilma aiheuttaa hengitysteiden, limakalvojen ja ihon ärsytysoireita. Liian kostea sisäilma voi taas pahimmillaan aiheuttaa home- ja kosteusvaurioita.
Ilman epäpuhtaudet	Sisäilmassa olevat epäpuhtaudet ovat peräisin ihmisistä, ulkoilmasta tai rakennusmateriaaleista. Niitä ovat mm. helposti ilmaan haihtuvat yhdisteet eli VOC-kemikaalit, pienhiukkas, hiilidioksidi sekä haitalliset mikrobit.

Sisäilman laatua työpaikoilla mitataan erilaisilla kyselyillä näitä ovat käyttäjä- ja sisäilmakysely. Niiden tarkoituksena on selvittää mahdollisia kosteus- ja homevaurioita sekä kokemuksia sisäilmaston laadusta. Käyttäjäkyselyllä ei selvitetä yksittäisen vastaajan oireita, vaan tarkoituksena on saada selville mahdollisten oireiden liittyminen oleskeluun rakennuksessa. Kysely on luottamuksellinen ja siihen vastataan aina nimettömästi. (Sisäilmayhdistys 2008.)

Jos halutaan tarkempaa tietoa rakennuksen kunnosta, suoritetaan sisäilmakysely, jolla selvitetään sisäilmaongelmien syitä ja vakavuutta sekä henkilöillä esiintyviä oireita. Nämä kyselyt ovat aina luottamuksellisia, koska niihin vastataan omalla nimellä. Yleisin oire-

kyselyistä on Ruotsalaisten kehittämä MM-40-kysely, joka tunnetaan yleisemmin Örebro-lomakkeena. Lomake otettiin käyttöön Suomessa 90-luvulla ja käyttöoikeus siihen on vain työterveyslaitoksella. (Sisäilmayhdistys 2008.)

Sisäilmayhdistys (2008) on laatinut Sisäilmastoluokitus 2000:n yhdessä rakennusalan ammattilaisten kanssa. Siinä määritetään sisäilmalle kolme luokkaa: S1 erinomainen, S2 hyvä ja S3 tyydyttävä. Jokaiselle luokalle on annettu tavoitearvot muun muassa hiilidioksidille, lämpötilalle, radonille ja haihtuville orgaanisille yhdisteille. Sisäilman koetaan olevan laadullisesti hyvä, jos rakennuksen käyttäjät ovat sisäilmaan tyytyväisiä eikä siitä aiheudu terveydellistä haittaa. Käytännössä kuitenkin hyvän sisäilman laatu määritellään tyytymättömien prosenttiosuudella. Esimerkiksi, jos puhutaan sisäilmaluokituksen S1-luokasta se tarkoittaa, että 90 % on tyytyväisiä sisäilmaan, kun Örebro-kyselyssä taas raja-arvo on 80 %. (Sisäilmayhdistys 2008.)

Sisäilman hyvää laatua tukee myös oikein toteutettu siivous. Varsinkin uudisrakentamisessa on hyvä ottaa huomioon rakennuksen siivottavuus. Tämä tarkoittaa, että käyttäjän ja sisäilman laatuvaatimukset täyttävä siivoustyö pystytään tekemään ergonomisesti, tehokkaasti ja ympäristöä liikaa kuormittamatta koko kiinteistön elinkaaren ajan. Tilojen hyvä siivottavuus myös pienentää ylläpitokustannuksia ja parantaa siivouksen laatua, sillä siivouskustannukset voivat olla jopa 30 % rakennuksen ylläpitokustannuksista. (Anderson 2010.)

2.2 Ilmanvaihto

Ilmanvaihto on tärkeässä asemassa sisäilman laatua mitattaessa, olipa kyseessä uusi tai vanha rakennus. Painovoimaisella ilmanvaihdolla on ilmamäärien hallinta paljon epätarkempaa, kun taas koneellisella ilmanvaihdolla pystytään suodattamaan epäpuhtaudet ulkoilmasta ja levittämään tasaisesti happirikasta ilmaa ympäri rakennusta. Se poistaa myös tiloista liiallisen kosteuden, joka vähentää kosteusvaurioiden syntymisen riskiä.

Vuonna 2018 Ympäristöministeriö laati asetuksen uusien rakennusten ilmanvaihdosta, joka kumosi aikaisemman Rakentamismääräyskokoelman osan D2 liitetaulukot. Siinä

asuinrakennuksille ja muille kuin asuinrakennuksille (Taulukko 1) annetaan omat ilmanvaihto arvot.

Taulukko 1. Muut, kuin asuinrakennukset.

Tila/käyttötarkoitus	Ulkoilma- virta dm ³ /s, hlö
Yleiset työtilat	6
Koulut	6
Toimistot	6
Sairaalat	10-25

Asuinrakennusten ulkoilmavirrat tulee mitoittaa seuraavien vähimmäisvaatimuksien mukaan (Ympäristöministeriön asetus 1009/2017):

1. koko asuinpinta-alaa kohden laskettu ulkoilmavirta on vähintään 0,35 dm³/s, m² (vastaa ilmanvaihtokerrointa 0,5 1/h 2,5 m huonekorkeudella).
2. koko asunnon ulkoilmavirta on vähintään 18 dm³/s.
3. jokaisen asuinhuoneen ulkoilmavirta on vähintään 0,35 dm³/s, m².
4. jokaiseen asuinhuoneeseen on tuotava ulkoilmaa vähintään 8 dm³/s, yli 11 m² makuuhuoneisiin 12 dm³/s.
5. jos asunnossa on sauna, lisätään kokonaisulkoilmavirtaan 6 dm³/s.

Yleinen suositus on, että ilmanvaihtokone tulisi huoltaa seuraavasti:

- suodattimien vaihto vähintään 2 kertaa vuodessa
- venttiilien puhdistus kerran vuodessa
- ilmanvaihtojärjestelmän nuohous viiden vuoden välein.

Ilmanvaihdon kautta pystyy leviämään myös erilaiset bakteerit, jotka voivat aiheuttaa vakaviakin sairauksia. Etenkin kaupungeissa ilmanvaihdon suodatuskyvyllä asettaa korkeat vaatimukset liikenteen ja teollisuuden aiheuttamat päästöt kuten noki, hiilivedyt, häkä ja typen oksidit. Tämän takia on erityisen tärkeää, että kiinteistöjen omistajien tulisi huolehtia ilmanvaihdon säännöllisestä huoltamisesta, niiden laiminlyöminen aiheuttaa ongelmia hyvin nopeastikin (kuva 1).



Kuva 1. Esimerkkejä huoltojen laiminlyönneistä (Kuva: Vallox).

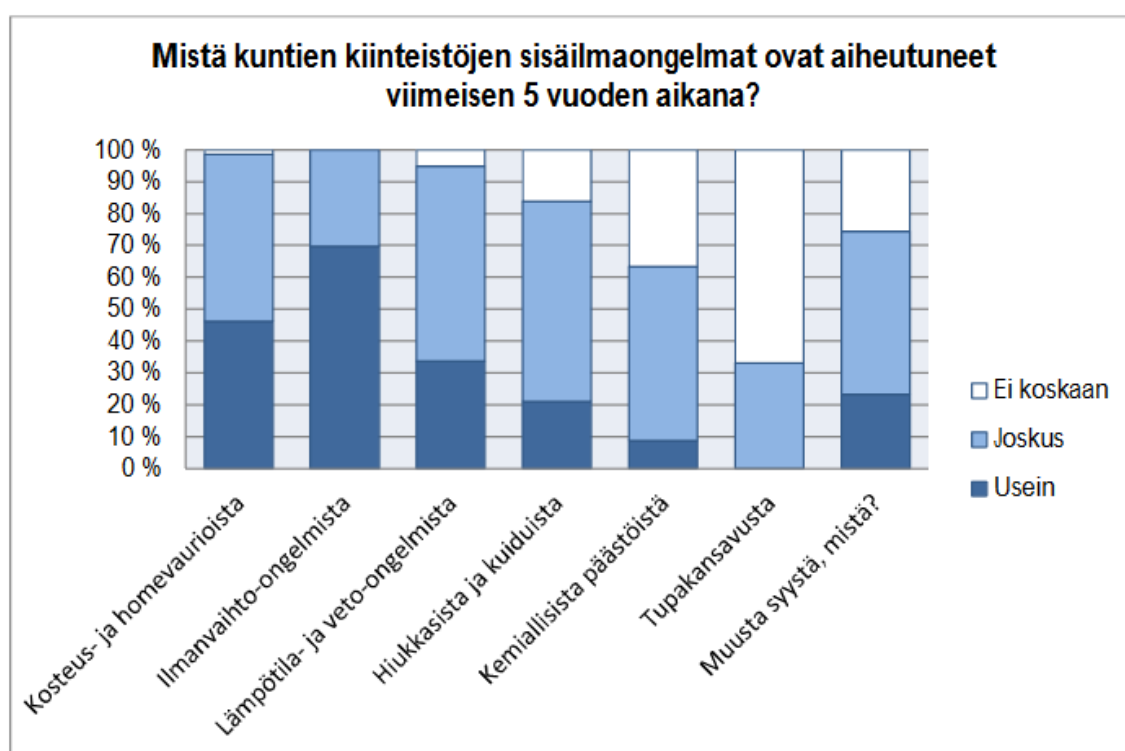
2.3 Sisäilmaongelmat

Erilaiset sisäilmaongelmat ovat olleet viime vuosina useasti esillä, isona syynä tähän on Suomen rakennuskannan ikä ja sen tuoma korjausvelka. Etenkin pienimmillä kunnilla on ongelmia saada pidettyä kiinteistönsä kunnossa, mikä johtaa lopulta sisäilmaongelmiin. Ongelma on vakava, koska se aiheuttaa kunnan työntekijöille sairauspoissaoloja ja työtehon heikkenemistä. Puhumattakaan siitä, mitä se aiheuttaa kunnan tuleville veronmaksajille eli lapsille, kun he sairastuvat jo päiväkodeissa. Kuntien taloudet joutuvat tiukoille tämän ongelman edessä, kuinka siis ratkaista se.

Monet kunnat ovat jo tehneet itselleen toimintaohjeen, kuinka sisäilmaongelmissa tulee toimia. Suomen kuntaliiton, Terveysten ja hyvinvointi laitoksen sekä Terveyslaitoksen tekemän Sisänyt-kyselyn mukaan 70 % kunnista on laatinut kirjallisen ohjeen, jossa kuvataan sisäilmaongelmien käsittelyprosessi. Osa kunnista oli jopa nostanut sisäilma-asiat kunnan toimintastrategiaan, ja näillä kunnilla sisäilmaongelmien käsittelyprosessit olivat toimivampia ja paremmin hallittavia. (Kuntaliitto 2020.)

Myös Suomen hallitus on tarttunut tähän ongelmaan julkaisemalla vuonna 2017 Terveet tilat 2028-toimenpideohjelman. Sen tavoitteena on saada kohennettua valtion ja kuntien

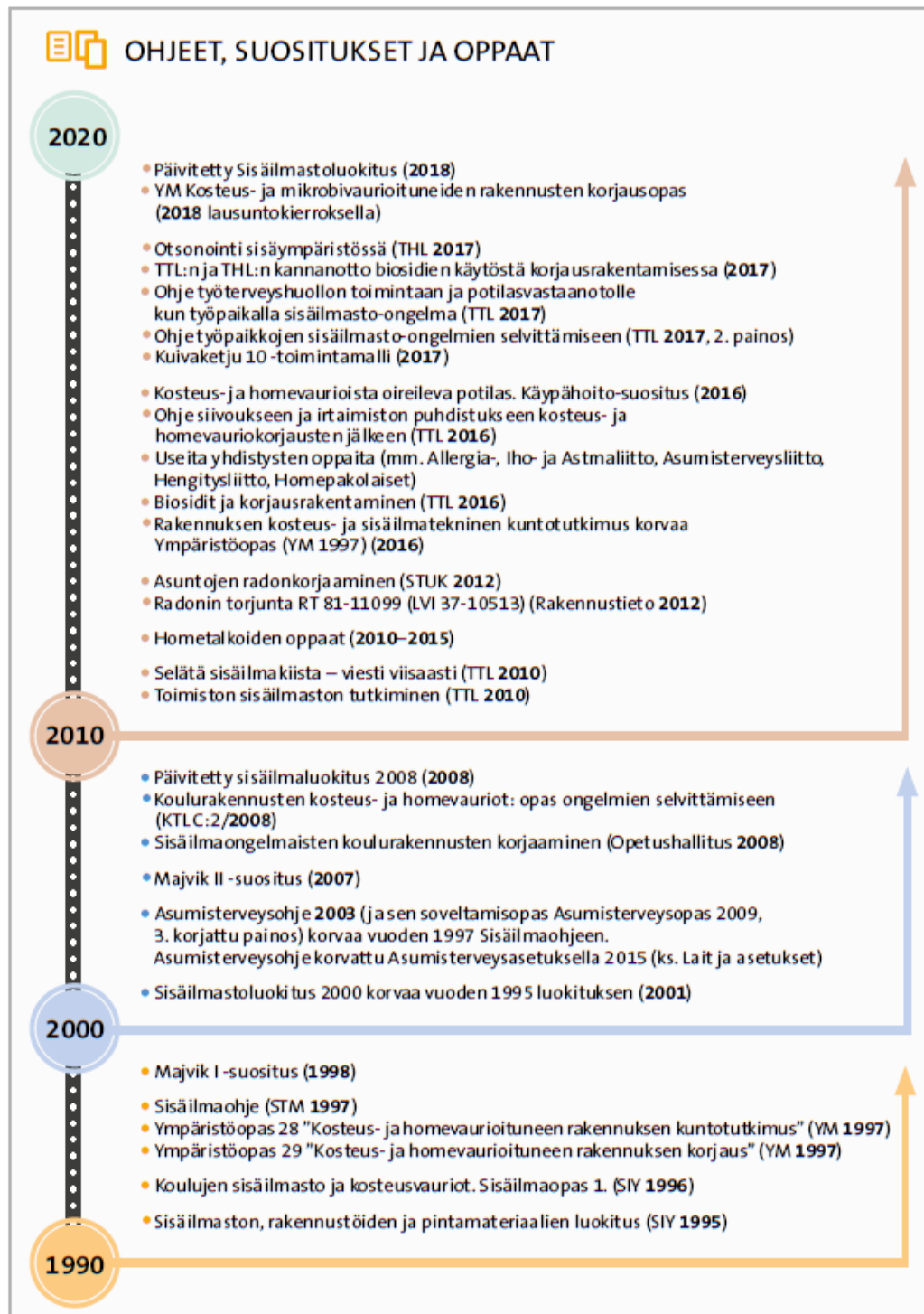
omistaman rakennuskannan kunto vuoteen 2028 mennessä. Se käsittää muun muassa seuraavat asiat: sisäilmaongelmien tunnistaminen, niihin puuttuminen ja ennalta ehkäiseminen. Myös sisäilmasta kärsivien neuvontaa, tukea ja hoitoa tehostetaan. Ratkaisumalleissa otetaan huomioon myös tilojen toiminnallisuus ja muunneltavuus eri käyttötarpeiden mukaan. Toimenpideohjelman mukaan yksi ensimmäisistä tehtävistä on sisäilmaongelmien määrän ja syiden selvittäminen Suomessa tällä hetkellä ja tämä selvitys uusitaan vuonna 2027 (kuvio 1). Toimenpideohjelman tarkoituksena on myös kehittää tilastointia sisäilmaongelmaisten rakennusten määrän seuraamiseksi kunnissa. (Valtionneuvoston kanslia 2017.)



Kuvio 1. Kuntien raportoimia sisäilmaongelmien yleisimpiä syitä. (Ehdotus terveet tilat 2028-toimenpideohjelmaksi)

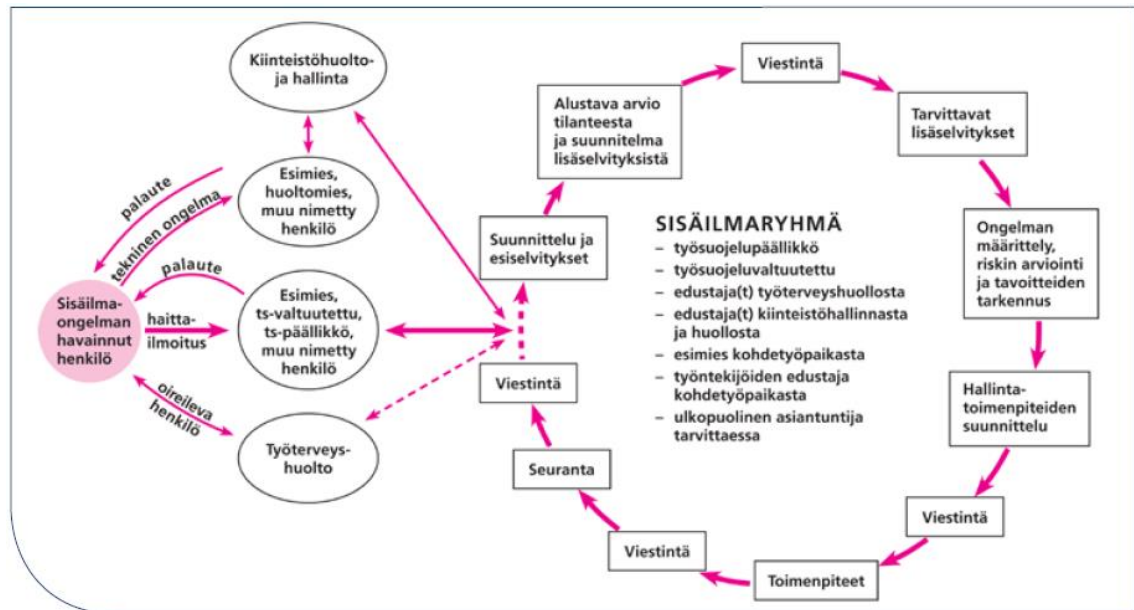
Sisäilman terveyshaitoista on liikkeellä ristiriitaisia näkemyksiä, ja tämän lisäksi viestinnässä ja toimintatavoissa on puutteita. Viestintä on erittäin tärkeässä asemassa sisäilmaongelmaa korjatessa sillä rakennuksen käyttäjien epätietoisuus vain pahentaa asiaa. Toimintatapojen puutteita ja selvitystarpeita on hoito- ja palvelupoluissa, diagnostiikassa ja hoidossa, sosiaaliturvassa sekä kuntoutumista tukevissa palvelukokonaisuuksissa. (Valtionneuvoston kanslia 2017.)

Sisäilmaongelmien ehkäisyyn on olemassa paljon erilaisia ohjeita, joilla yritetään lisätä väestön tietoisuutta niiden terveys- ja hyvinvointivaikutuksista (kuva 2). Ohjeita voidaan myös käyttää koulutuksen tukena, jolloin saadaan vahvistettua eri toimijoiden tietoja ja taitoja.



Kuva 2. Ohjeita, joilla pyritään ennaltaehkäisemään ja pienentämään sisäilman epäpuhtauksille altistumista (THL 2017, 31).

Työterveyslaitos (2006, 1) on kehittänyt yhdessä työpaikkojen kanssa toimintamallin, jolla parantaa sisäilmaongelmien hallintaa (kuva 3). Malli perustuu työpaikalle perustettavan moniammatillisen ”sisäilmaryhmän” toiminnalle. Siinä käsitellään ongelmatilanteita ja niiden hallinnan kehittämistä sekä ennaltaehkäisyä. Ongelmien ratkaiseminen on huomattavasti helpompaa, kun toimintatapa ongelmatilanteiden varalle on työpaikalla mietitty jo etukäteen. (Työterveyslaitos 2006.)



Kuva 3. Sisäilmaongelmien ratkaisun toimintamalli (Kuva: Työterveyslaitos).

2.4 Tuoksuherkkyys

Perehdyin opinnäytetyössäni myös tuoksuherkkyyteen, koska sen oireet ovat hyvin samanlaiset kuin sisäilmaongelmissa. Yllätyin, kuinka moni suomalainen kärsii tuoksuherkkyydestä ja kuinka se vaikeuttaa heidän päivittäistä elämäänsä.

Allergia-, iho- ja astmaliitto on tehnyt ensimmäisen suomalaisille suunnatun tutkimuksen tuoksuherkkyydestä. Tutkimus osoitti, että tuoksuherkkien oireet ovat todellisia ja vaikuttavat merkittävästi elämänlaatuun (Allergia-, iho- ja astmaliitto 2020).

Tuoksuherkkyys on poikkeava tapa reagoida tuoksuihin ja hajuihin. Tuoksuherkkien hajujaisti ei ole tavallista herkempi, vaan heiltä puuttuu ominaisuus tottua tuoksuihin. Aikai-

semmin tuoksuherkkyyttä pidettiin lähinnä psyykkisenä oireiluna, mutta nykyään lääketiede on tunnistanut sen elimelliseksi vaivaksi. Tutkimuksen mukaan väestöstämme noin joka kolmas oireilee ainakin joskus tuoksuista tai hajuista. Heistä vajaa kolmannes määriteltiin vahvasti tuoksuherkäksi. Tuoksuherkkyys vaikuttaa merkittävästi noin puolen miljoonan suomalaisen elämään. Tavallisimpia oireita ovat nuha ja nenän kutina, päänsärky sekä silmäoireet. Muita oireita ovat pahoinvointi, yskä, hengenahdistus, kurkun karheus, iho-oireet ja huimaus. Oireita ilmenee ympäri vuoden ja herkkyys oireille vaihtelee; joku voi saada jo muutamassa minuutissa hankalan päänsäryn, kun joku toinen selviää muutamalla aivastuksella. (Allergia-, iho- ja astmaliitto 2020.)

2.5 Rakentamistavat ja rakennuskanta Suomessa

Suomen tilastokeskuksen mukaan vuonna 2018 Suomessa oli noin 1,5 miljoonaa rakennusta, joista asuinrakennuksia noin 85 % (taulukko 2). Näistä asuinrakennuksista 60 % on rakennettu vuonna 1970 tai heti sen jälkeen. Tällä hetkellä korjausvuoroon on tulossa 1960–80-luvuilla tehdyt rakennukset. Tuolle ajanjaksolle tyypillisiä rakenteita ovat esimerkiksi betonilaatan yläpuolinen puulattia, huonosti tuulettuva alapohja, tuulettumaton puurunkoinen ulkoseinä, pesutiloissa ei ole vedeneristystä, tasakatot, valesokkeli, kaksoisbetonilaatta. Nämä ovat nykyisin lueteltu riskirakenteiksi (Hengitysliitto 2020).

Taulukko 2. Rakennukset käyttötarkoituksen mukaan 31.12.2018 (Tilastokeskus)

	Rakennusten lukumäärä	Osuus kaikista rakennuksista (%)
KAIKKI RAKENNUKSET	1 530 474	100,0
A. Asuinrakennukset yhteensä	1 300 528	85,0
Erilliset pientalot	1 157 072	75,6
Rivi- ja ketjutilat	81 981	5,4
Asuinkerrostalot	61 475	4,0
C-X Muut kuin asuinrakennukset yhteensä	229 946	15,0
C Liikerakennukset	44 032	2,9
D Toimistorakennukset	10 751	0,7
E Liikenteen rakennukset	57 757	3,8
F Hoitoalan rakennukset	9 207	0,6
G Kokoonntumisrakennukset	14 603	1,0
H Opetusrakennukset	8 957	0,6
J Teollisuusrakennukset	46 492	3,0
K Varastorakennukset	32 759	2,1
X Muut rakennukset	5 388	0,4

1960-luvulla muuttoliike maalta kaupunkiin edellytti kiivasta rakentamistahtia, joten pankkien ja rakennusliikkeiden johdolla toteutettiin suuria teollisena sarjatuotantona valmistettuja kerrostaloalueita. Kerrostaloissa ei saanut olla tarpeettomia ulokkeita tai kulkimia, ja tuotannossa mentiin jopa niin pitkälle, ettei rakennussuunnittelua tarvittu, vaan rakennusliikkeet tekivät taloja valmiina olevilla mallilamelleilla. (Neuvonen 2006, 142–143.)

Myös tuolloin käytetyt rakennusmateriaalit aiheuttavat sisäilmaongelmia, koska ne ovat usein sisältäneet haitta-aineita. Niiden vaikutuksesta terveyteen ei vielä silloin tiedetty ja esimerkiksi asbestia käytettiin hyvin monipuolisesti rakennusteollisuudessa sen ominaisuuksien vuoksi. Ainakin seuraavia haitta-aineita löytyy 60–80-luvun rakennusmateriaaleista (Rakennustieto 2020):

- Asbesti: julkisivu maalit ja pinnoitteet, putkieristeet, bitumisively ja -huopa, vedeneristeet, liimat, tasoitteet ja kiinnityslaastit, akustiikkalevyt, ilmanvaihtokanavat, jalkalistat, kiukaiden eristeet, vinyylimatot ja palo-ovet.
- PCB-yhdisteet: liimat, betonilattiamaalit, saumaussmassat, lämpölasit ja ikkunakit.
- PAH-yhdisteet: kellareiden vedeneriste, bitumihuopa, kosteus- ja höyrynsulut, kapillaarikatkot ja sähköjohtojen eriste. (Rakennustieto 2020.)

1970-luvun puolivälissä ollut öljykriisi jätti pysyvät jäljet Suomen rakennuskantaan. Energian kallistuttua lämmityskuluissa yritettiin säästää kaikin tavoin. Lisäeristys ja tiivistys olivat rakennusalalla päivän sana, vaikka niiden seurauksista varoiteltiin rakentajia ja suunnittelijoita. Vuonna 1979 RIL julkaisi apulaisprofessori Pentti Vähäkallion johdolla kirjan Lämmön- ja kosteudeneristys, jossa myös otettiin lisäeristämiseen kantaa. Kirjassa kerrottiin, kuinka rakenteiden tiivistys aiheuttaa kosteusvaurioita, jos ilmanvaihtoa ei tehosteta. (Rakennuslehti 2016.)

Ennen korvausilma saatiin sopivan hatarista ikkunoista ja korvausilmaventtiileistä, ja lämpövirtaus rakenteiden läpi riitti pitämään ne kuivina. Kun rakennus lisäeristettiin ja sen pintaan asenettiin tiivis muovikalvo, oli talon rakennusfysiikallinen toiminta pilattu. Lämpövirtaus ei enää riittänyt pitämään rakenteita kuivina ja vesihöyry ei päässyt ulos, kun ikkunat olivat tiiviimmät ja lisäksi korvausilmaventtiileitä tukittiin lisäsäästön toivossa. Lisäksi tasakatot aiheuttivat ylimääräistä kosteuskuormaa yläpohjiin ja pesutiloista puuttui vedeneristys. Näin homeongelmille oli luotu otollinen alusta. (Rakennuslehti 2016.)

Suomen rakennuskanta on pääosin 30–80 vuotta vanhaa, minkä vuoksi niitä on pakko peruskorjata yhä enenevässä määrin. Lisäksi nykyiset määräykset ja asuinvaatimukset ovat aivan erilaiset kuin mihin nämä rakennukset on suunniteltu. Tämä edellyttää korjaussuunnittelijalta hyvää rakennusfysiikan tuntemusta, kuinka hallita nykyisten asuintoimintojen aiheuttama kosteustuotto.

Rakennusten käyttötarkoitusta muutettaessa ja vanhoja rakennuksia uudelleen käyttöön otettaessa tulisi suunnitella huolellisesti uusien toimintojen rakenteille aiheuttamat rasi-

tukset, erityisesti kosteuskuorma. Kun tämä ylimääräinen kosteus ei pääse ulos rakennuksesta ilmanvaihdon tai rakenteiden läpi, niin lopulta se sitoutuu rakenteisiin ja näin ollen tarjoaa otollisen paikan homeelle. Tällaisia tiloja ovat usein koulut ja päiväkodit, joissa SisäNyt-selvityksenkin mukaan on eniten ongelmia. Kuntien tiukkojen budjettien takia korjaukset ovat usein ongelmaa siirtäviä ei ratkaisevia, eli rakennuksille ei tehdä kunnon peruskorjauksia vaan pientä pintaremonttia. Kosteusvauriot saattavat näin usein jäädä havaitsematta ja ne jäävät muhimaan rakenteisiin aiheuttaen lopulta sisäilmaongelmia.

Korjausvelka onkin lisääntynyt monella kunnalla ja samalla painanut niiden taloutta miinukselle. Vuoden 2016 lopussa oli lainakanta kuntien tilinpäätösten mukaan 18,1 miljardia euroa. Kuntien tehtävien lisääntyminen ja investointipaineet ovat kasvattaneet lainakantaa, kun taas samalla kuntien valtionosuuksia on leikattu. Kuntakohtaiset erot lainojen määrässä ovat suuria. Kuviossa 2 on esitetty lainakannan suuruus kunnissa vuonna 2016. (Valtioneuvosto 2018, 15.)

Kuvio 2. Kuntien lainakanta 31.12.2016, euro/asukas (Kuntaliitto)

Koko maa keskimäärin 2 933 euroa/asukas

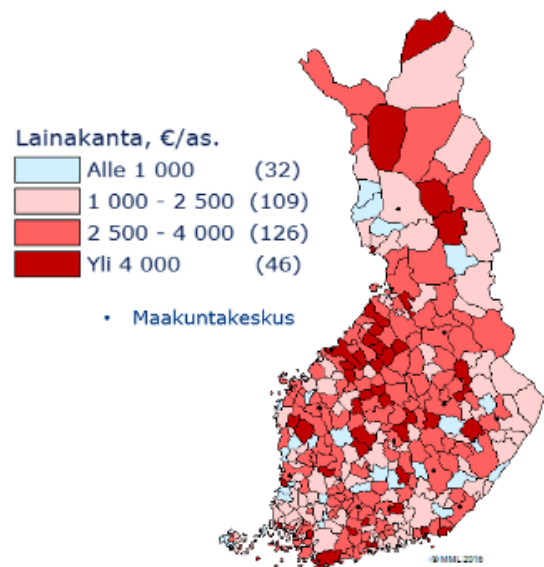
suurin:

Reisjärvi	9 309
Kökar	8 634
Rautavaara	7 977
Hanko	7 551
Kyyjärvi	7 361
Konnevesi	6 650
Karkkila	6 503
Kaustinen	6 360
Lahti	6 232
Kannonkoski	6 085
Raahe	5 768
Kotka	5 729
Keuruu	5 469
Juankoski	5 324
Hartola	5 266

pienin:

Enonkoski	0
Jomala	0
Karvia	0
Kauniainen	0
Hammarland	5
Koski Tl	41
Sysmä	101
Ylitornio	162
Hirvensalmi	249
Polvijärvi	299
Rauma	372
Merikarvia	395
Eurajoki	423
Parikkala	472
Isokyrö	515

Lähde: Tilastokeskus



2.6 Toimintaohje Ilomantsiin

Ilomantsin kunta sijaitsee Pohjois-Karjalassa lähellä Venäjän rajaa. Asukkaita kunnassa on noin 4900 ja pinta-alaa 3172 km². Kunta on harvaan asuttua ja rakennuskanta on laa-

jalla alueella. Rakennuskanta Ilomantsin kunnassa on tällä hetkellä pääosin 60–80-luvuilla rakennettua ja kunnan omistamien rakennuksien kerrosala on noin 47000 m². (Ilomantsin kunta 2020.)

Myös Ilomantsissa on kärsitty viime vuosina sisäilmaongelmista, kun vuonna 2016 vain viisi vuotta käytössä ollut päiväkotijoukko jouduttiin sulkemaan niiden takia, ja vuonna 2019 terveysasemalla sekä hoivakodissa todettiin sisäilmaongelmia. Niiden vaikutukset näkyvät suoraan kunnan taloudessa, joten niihin suhtaudutaan vakavasti. Parempaa sisäilmaongelmien hallintaa varten Ilomantsin kunta halusi päivittää entisen toimintaohjeensa vastaamaan tämän hetken tietoa ongelmista. Ohjeeseen toivottiin myös avaavan lukijalle erilaisia sisäilmaan liittyviä käsitteitä, kuten oireet, ongelmien yleiset syyt ja kuinka itse voi vaikuttaa sisäilmaan. Toimintaohjeen tarkoituksena on saada kunnan rakennuskanta pysymään mahdollisimman hyväkuntoisena.

3 Tavoitteet

Opinnäytetyö rajattiin käsittelemään sisäilmaongelmien havainnointia ja niihin vaikuttavia tekijöitä sekä kosteus- ja homevaurioiden tunnistamista ja korjausta. Tarkoituksena oli saada toimintaohjeesta tiivistetty tietopaketti sisäilmaongelmien ratkaisuun, jossa lukijaa neuvottaisiin myös mistä löytyy tarvittavaa lisätietoa erilaisiin ongelmiin. Ohjeesta haluttiin saada helppolukuinen, koska suurin osa sen käyttäjistä on sisäilma-asioihin perehtymättömiä. Sisäilmaongelmien tunnistaminen on yksi keskeisimmistä asioista toimintaohjeessa. Käyttäjää neuvotaan miten erottaa oikeat ongelmat muista sisäilmahaitoista, ettei tulisi turhia ilmoituksia sekä siitä kuinka omilla valinnoilla vaikutetaan sisäilmaan omalla työpisteellä ja koko rakennuksessa.

Kosteus- ja homevaurioiden tunnistamiseen panostettiin myös laittamalla ohjeeseen kuvia erilaisista vauriotyypeistä ja kertomalla vaurioiden syntymistavat. Vaurioiden korjaustavat käsiteltiin vain pääpiirteittäin, jotta kiinteistön käyttäjille muodostuisi kuva tarvittavien töiden laajuudesta ja kuinka ne vaikuttavat kiinteistön käyttöön.

4 Opinnäytetyön toteutus

Ilomantsin kunnan aikaisempi toimintaohje oli tehty vuonna 2010 ja heidän toiveenaan oli, että ohje päivitetäisiin vastaamaan nykyisiä määräyksiä ja asetuksia, sekä siinä käsiteltäisiin sisäilmaa eri näkökulmista. Ohjeen on tarkoitus neuvoa työnantajia ja työntekijöitä, miten tulee toimia, kun työpaikalla kohdataan tai epäillä sisäilmaongelmia.

Aluksi tutustuin toisten kuntien vastaavanlaisiin toimintaohjeisiin lukemalla kymmenen eri kunnan ohjeet. Halusin saada hyvän kuvan siitä, mitä kunnat haluavat ohjeiltaan ja minkälaista tietoa ohjeeseen kannattaisi sisältää. Myös kuntaliitto oli selvittänyt tätä samaa asiaa tekemällä yhteistyökumppaneidensa kanssa SisäNyt-selvityksen, jossa oli kysytty kunnilta mitä he toimintaohjeiltaan toivoisivat. Päälimmäisinä toiveina olivat sisäilmaepäilystä ilmoittamisen helpottaminen esimerkiksi sähköisellä lomakkeella ja työntekijöiden tiedottamisen selkeytys.

Koulusta saamani tiedon tueksi keräsin lisätietoa sisäilmasta pääasiassa: Hengitysliiton, Työterveyslaitoksen, Ympäristöministeriön ja Sisäilmayhdistyksen verkkosivuilta. Näiden tietojen pohjalta laadin toimintaohjeeseen osion sisäilmasta, jossa lukijalle luodaan käsitys siitä mitä sisäilma tarkoittaa ja mitkä tekijät siihen vaikuttavat. Lisäsin osioon myös tietoa tuoksuherkkyydestä ja kuinka se yhteneväisten oireidensa vuoksi voidaan joskus sotkea sisäilmaongelmiin. Siinä käsitellään myös ilmanvaihdon tärkeyttä sisäilmaongelmien ehkäisyssä ja kuinka usein ilmanvaihtojärjestelmä tulisi huoltaa. Ohjeen toisessa osiossa käsitellään kosteus- ja homevaurioita, kuinka niitä tunnistetaan ja miten niitä korjataan. Toimintaohjeeseen liitettiin myös Työterveyslaitoksen laatima Homeetomaksi siivousohje, joka suoritetaan korjauksien jälkeen. Yritin tehdä ohjeesta mahdollisimman helppolukuisen ja kattavan, jotta se palvelisi Ilomantsin kuntaa vielä pitkään.

5 Toimintaohje

Lopullisesta toimintaohjeesta tuli kattava tietopaketti. Toimintaohjeen ja huolellisen korjaussuunnittelun avulla Ilomantsin kiinteistöjen kunto saadaan pidettyä hyvänä vielä pitkään. Tässä joitakin otteita valmiista toimintaohjeesta:

5.1 Sisäilma

Kosteusvaurioista johtuvien sisäilmaongelmien lisäksi sisäilman laatuun vaikuttavat useat muut tekijät, kuten sisustus- ja rakennusmateriaalien päästöt, tupakansavu ja liian kostea tai kuiva ilma. Lisäksi terveyshaittoja voivat aiheuttaa niin ulkoilmasta sisätiloihin tunkeutuvat, kuin sisätiloissa muodostuvat kaasumaiset ja hiukkasmaiset epäpuhtaudet. Rakennusten huono sisäilma voi aiheuttaa monenlaisia terveyshaittoja ja alentaa niin työtehoa kuin viihtyvyyttäkin.

Rakennuksen käyttäjät ovat paras mittari sisäilman laadusta, koska he tekevät havaintoja päivittäin. Ihmisten kokemukset ovat yksilöllisiä, vaikka rakennuksessa vallitsevat olosuhteet ovat kaikille samat. Omat hankaluutensa sisäilma-asioiden selvittelyyn luovat sisäilmaongelmille tyypilliset yleisoireet, jotka ovat hyvin samanlaisia monien yleisten sairauksien ja oireiden kanssa. Yksilöllisten erojen takia täydellistä tyytyväisyyttä sisäilman laatuun on isommissa kokonaisuuksissa lähes mahdotonta tavoittaa.

Paras tapa välttää sisäilmaongelmia on niiden ennaltaehkäiseminen. Uudis- ja korjausrakentamisessa tulee olla huolellinen niin suunnittelu- kuin rakentamisvaiheessa. Jo suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon uusin tieto rakentamisesta ja sisäilmastoon vaikuttavista tekijöistä. Yhtenä merkittävänä asiana suunnittelussa tulee huomioida tilojen siivottavuus valitsemalla sopivimmat rakenne-, pintamateriaali- ja tilaratkaisut.

5.2 Suojautuminen ja puhdistustyöt homepurkutyössä

Mikrobipitoisuudet voivat nousta homevaurioituneiden rakenteiden purkutöissä jopa 100-kertaiseksi taustatilanteeseen nähden. Lisäksi tiloissa saatetaan altistua mikrobien tuottamille sienimyrkyille eli mykotoksiineille. Myös muut rakennuksessa oleskelevat saattavat altistua mikrobipitoisen ilman epäpuhtauksille, vaikka mikrobikasvustoa ei olisi silmin havaittavissa ja kokonaispölypitoisuudet ovat alhaisia. (Ilomantsin kunta 2010.)

Ennen purkutyön aloittamista tulpataan ilmanvaihtokanavat huolellisesti. Korjattavalta alueelta poistetaan kaikki irtokalusteet. Komerot ja laatikostot teipataan huolellisesti. Pölyn ja mikrobien leviämisen estämiseksi erotetaan korjausten alaiset tilat esimerkiksi muoviseinillä muista tiloista. Erotettu tila tehdään alipaineiseksi käyttämällä puhallinta, jossa on hienopölysuodatin. Poistoilma ohjataan alipainetuulettimella rakennuksen ulkopuolelle vähintään 3 metrin päähän ulkoseinistä ja ilmanvaihdon sisäänottoaukoista. Korvausilma puhdistettavaan tilaan tulee järjestää suodattimen läpi, suositus HEPA-suodatin tai vähintään F7 suodatin. (Ilomantsin kunta 2010.)

Hengityssuojaimeksi suositellaan TH3PA2-luokan suojainsuodatinta. Alle 2 tuntia kestävässä siivouksissa voidaan käyttää kokonaamaria varustettuna P3-luokan suodattimella. Käsissä tulee olla suojakäsineet ja muun vaatetuksen suojana esimerkiksi kertakäyttöinen haalari. Rakennussiivouksessa käytetään HEPA-suodattimella varustettua imuria. Harja-siivousta ei tule käyttää, koska se aiheuttaa pölyn leviämistä. Rakenteet, joita ei voida uusia, puhdistetaan mekaanisesti materiaalista riippuen harjaamalla tai höyläämällä. Puhdistuksessa voidaan käyttää apuna hapettavia puhdistusaineita, kuten peroksidipohjaisia nesteitä ja sumutteita. (Ilomantsin kunta 2010.)

5.3 Kuvia vaurioista

Alla kuvia yleisimmistä kosteuden aiheuttamista vaurioista rakennuksessa. Kuvissa 4 ja 5 vauriot ovat aiheutuneet rakenteiden pitkäaikaisesta kostumisesta. Kuvassa 6 on vuoto-veden aiheuttama vaurio, joka on yleensä nähtävissä välittömästi.



Kuva 4. Kosteus- ja mikrobivaurioita maanvastaisen betoniseinän tasoite- maali- ja tapettikerroksissa (Kuva: Ympäristöopas 2016).



Kuva 5. Kosteusvauriojälkiä huonetilan ja suljetun komeron kattopinnassa (Kuva: Ympäristöopas 2016).



Kuva 6. Vuotoveden aiheuttamaa värjäytymää alakattolevyissä (Kuva: Ympäristö-opas 2016).

6 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä Ilomantsin kunnalle toimiva ja käytännöllinen toimintaohje sisäilmaongelmien varalle. Sisäilmaongelmat ovat laaja käsite ja se oli toimintaohjeen teossa isoin haaste, kuinka saada mahdollisimman paljon tietoa pieneen pakettiin. Jos toimintaohje on liian pitkä, sitä on haastava lukea, eikä se silloin palvele tarkoitustaan. Opinnäytetyöhön käytetyt tiedot on kerätty lähteistä, jotka ylläpitävät ajantasaista tietoa sisäilmaongelmista sekä niihin liittyvistä asetuksista ja määräyksistä.

Ihminen viettää suurimman osan päivästänsä sisätiloissa ja niinpä sisäilma ja sen laatu koskettaa meitä kaikkia. Tämän takia sisäilmaongelmien toimintaohjeesta tulisi mielestäni tehdä pakollinen joka kuntaan. Rakennustekniikan koulutukseen olisi myös syytä sisällyttää oma kurssi sisäilmasta, jotta tulevilla alan ammattilaisilla olisi hyvä perustieto aiheesta. Sain opinnäytetyötä tehdessäni kerättyä itselleni paljon tietoa aiheesta ja aion hyödyntää sitä työelämässä. Tulevaisuudessa hyvälle kuntotarkastajille ja korjausrakennesuunnittelijoille tulee varmasti olemaan paljon töitä rakennuskannan edelleen ikääntyessä. Tämän opinnäytetyön myötä saamieni tietojen perusteella suhtaudun sisäilman laatuun aivan eri vakavuudella kuin ennen.

Toimintaohjetta voisi kehittää jatkossa niin, että sisäilmaongelma epäilystä voisi ilmoittaa sähköisellä lomakkeella. Näin ilmoitus menisi aina kohdistetusti ja nopeammin henkilölle, joka vastaa korjausprosessin käyntiin laitosta. Myös ilmoituksen tekeminen ja arkistointi helpottuisi. Ohjeen jakelua voisi myös laajentaa kunnan alueella toimiviin yrityksiin, jotka toimivat itse omistamissaan kiinteistöissä.

Lähteet

- Allergia-, iho- ja astmaliitto. 2020. <https://www.allergia.fi/allergia/muita-allergian-aiheuttajia/tuoksuyliherkkyys/#773c9115>. 21.1.2020.
- Anderson, T. 2010. Siivous sisäilman laatutekijänä. Palokka: TPA Anderson Oy.
- Hengityслиitto. 2020. Hometalkoot. <http://www.hometalkoot.fi>. 1.1.2020.
- Ilomantsin kunta. 2010. Toimintaohje Ilomantsin kunnan työpaikkojen kosteus- ja homevaurioepäilyissä sekä sisäilmaongelmissa. <http://webdynasty.pohjoiskarjala.net/Dynasty/Ilomantsi/kokous/2010857-14-5943.PDF>. 31.8.2010.
- Kuntaliitto. 2020. Yhä useammalla kunnalla toimintamalli sisäilmaongelmien ratkaisuun – haasteena kiinteistöjen ikärakenne ja korjausvelka. <https://www.kuntaliitto.fi/tiedotteet/2019/yha-useammalla-kunnalla-toimintamalli-sisailmaongelmien-ratkaisuun-haasteena>. 1.1.2020.
- Neuvonen, P. 2006. Kerrostalot 1880–2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Rakennuslehti. 2016. Näin suomi homehtui. <https://www.rakennuslehti.fi/2016/06/nain-suomi-homehtui-hyva-rakentamistapa-sai-aikaan-pahaa-jalkea/>. 5.6.2016.
- Rakennustieto. 2020. Haitalliset aineet rakennuksissa ja niiden hallinta. <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110305.pdf>. 2020.
- Sisäilmayhdistys ry. 2008. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Terveysvaikutukset/Sisailmaoireet>. 2008.
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2014. RIL 255-1-2014 Rakennusfysiikka 1. Tampere: Tammerprint Oy. 2014.
- Työterveyslaitos. 2006. Sisäilmaongelmien ratkaisun toimintamalli. Helsinki 2006.
- Työterveyslaitos. 2013. Korjausrakentaminen Suomessa. Helsinki 2013.
- Ympäristöministeriö. 2016. Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Turenki: Hansaprint Oy. 2016.
- Ympäristöministeriö. 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma. <http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset>. 23.5.2019.
- Valtionneuvoston kanslia. 2018. Kuntien rakennuskannan kehitys- ja säästöpotentiaali. 5.2.2018.
- Valtionneuvoston kanslia. 2017. Ehdotus terveet tilat 2028-toimenpideohjelmaksi. Helsinki 13.12.2017.

TOIMINTAOHJE

ILOMANTSIN KUNNAN
TYÖPAIKKOJEN KOSTEUS- JA HOMEVAURIOEPÄILYISSÄ SEKÄ
SISÄILMAONGELMISSA

Sisältö

1	<u>JOHDANTO</u>	3
2	<u>MÄÄRITELMIÄ</u>	3
3	<u>SISÄILMA</u>	4
3.1	<u>YLEISIMMÄT SISÄILMAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT JA SYYT</u>	4
3.2	<u>ILMANVAIHTOKONEIDEN HUOLTO</u>	6
3.3	<u>KUINKA VOIN ITSE VAIKUTAA SISÄILMAAN</u>	6
3.4	<u>TUOKSUHERKKYYS</u>	6
3.5	<u>SISÄILMAHAITASTA AIHEUTUVAT OIREET</u>	7
4	<u>YLEISTÄ KOSTEUS- JA HOMEVAURIOISTA</u>	7
4.1	<u>KUVIA VAURIOISTA</u>	8
5	<u>VAURIOEPÄILY TAI HENKILÖSTÖN OIREILU JA / TAI SAIRASTELU</u>	11
6	<u>KIINTEISTÖJEN KOSTEUSVAURIOT</u>	11
7	<u>TUTKIMINEN JA SUOJAUTUMINEN KORJAAMISEN AIKANA</u>	12
8	<u>TYÖTILASTA AIHEUTUVIEN TERVEYSHAITTOJEN ARVIOINTI</u>	12
9	<u>KORJAUSTOIMENPITEET</u>	13
10	<u>SUOJAUTUMINEN JA PUHDISTUSTYÖT HOMEPURKUTYÖSSÄ</u>	14
11	<u>ILMANVAIHTOKANAVIEN PUHDISTUS KORJAUSTÖIDEN JÄLKEEN</u>	14
12	<u>KORJAUSTOIMENPITEISTÄ TIEDOTTAMINEN</u>	15
13	<u>JÄLKISEURANTA</u>	15
14	<u>ERI TOIMIJOIDEN TEHTÄVÄT JA VASTUUT SISÄILMA-ASIOISSA</u>	15
	<u>LÄHTEET</u>	17
	<u>LIITE 1</u>	18
	<u>LIITE 2</u>	19
	<u>LIITE 3</u>	20

1 Johdanto

Toimintaohjeen tarkoitus on ohjeistaa tilojen käyttäjiä oikeisiin menettelytapoihin, jotta jokainen voisi tuntea olevansa turvallisessa ja terveellisessä työympäristössä. Siinä annetaan ohjeet kuinka tulee toimia, kun havaitaan tai epäillään ongelmia sisäilmassa.

Rakennusten kosteusvauriot **tulee korjata viipymättä**, etteivät ne ehdi aiheuttaa haittaa sisäilmalle, muuttua homevaurioiksi tai muuksi sisäilmaa pilaavaksi terveyshaitaksi tiloissa toimijoille. Korjausten lähtökohtana tulee olla vaurion aiheuttaman syyn poistaminen ja rakenteiden uusiminen vaurioalueelta. Pyrkimyksenä tulee olla työympäristön ja työolosuhteiden parantaminen niin, että turvataan henkilöstön työkykyisyys ja ehkäistään ammattitautien ja muiden terveyshaittojen syntyminen. Korjausten laajuuden tulee olla riittävä.

Jokaisella työntekijällä ja rakennuksen käyttäjällä on ilmoitusvelvollisuus havaitsemastaan poikkeavuudesta. Ilmoituslomake on liitteenä 2. Työnantajalla on vastuu, että työntekijä ei saa työssään haittaa terveydelleen. Työnantajan edustajien tulee tarkkailla rakennuksien olosuhteita ja rakenteiden toimivuutta ennalta laaditun seurantaohjelman mukaisesti sekä tulleiden havaintojen perusteella. Tarvittaessa työnantajan tulee arvioida millä ratkaisuilla työntekoa voidaan jatkaa työpäivällä, jossa on kosteusvaurioita tai koetaan sisäilmasto-ongelmia

2 Määritelmiä

Diffuusio, kaasumolekyylien (esim. vesihöyry) liikettä, jossa molekyylit pyrkivät tasoittumaan suuremmasta pitoisuudesta pienempään päin

Kondensoituminen, vesihöyryn tiivistymistä rakenteen sisällä tai pinnalla vedeksi tai jääksi

Kosteuskonvektio, vesihöyryn siirtymistä virtaavan ilman mukana

Kosteus- ja homevaurio, vaurio, jonka syynä on rakenteeseen joutunut kosteus, ja joka on aiheuttanut sisäilmasto-ongelman, mikä voi aiheuttaa terveellisyyttä tai turvallisuutta vaarantavan uhkan

Kuntoarvio, aistinvarainen ja ainetta rikkomaton asiantuntijan tekemä arvio rakenteiden tai laitteiden kunnosta. Mahdollisia mittauksia tehdään rakenteita vaurioittamatta

Kuntotutkimus, mittauksiin perustuva tutkimus, jolla vaurion syy ja laajuus voidaan selvittää mahdollisesti avaamalla rakenteita. Kuntotutkimuksia käytetään korjaussuunnittelun taustatietona

Kyllästyskosteuspitoisuus, ilmoittaa vesihöyrypitoisuuden joka ilmaan mahtuu tietyssä lämpötilassa

RH (suhteellinen kosteus), ilmoittaa kuinka paljon ilmassa on vesihöyryä kyllästyskosteuspitoisuuden verrattuna

Sisäilma, sisäilmalla tarkoitetaan rakennuksen sisällä olevaa ilmaa, johon tulee ulkoilmaa joko ilmanvaihtojärjestelmän kautta tai vuotoilmana rakenteessa olevista raoista, ja joka sisältää rakennuksesta, ihmisistä tai hänen toiminnastaan peräisin olevia epäpuhtauksia (epäorgaaniset yhdisteet, haihtuvat orgaaniset yhdisteet, hiukkaset, mikrobit ja epäspesifiset haisevat aineet)

Sisäilmasto, sisäilmastolla tarkoitetaan rakennuksen sisäilman ja lämpöolosuhteiden muodostamaa kokonaisuutta. Lämpöolosuhteisiin kuuluvat sisäilman ja -pintojen lämpötilat, lämpötilojen vaihtelut, ilman liike (veto) ja sisäilman kosteus

Sisäilmasto-ongelma, sisäilmasto-ongelma tarkoittaa terveyttä tai turvallisuutta vaarantavaa tekijää rakennuksessa. Aiheuttajana voi olla esim. kosteus- ja homevaurio, rakennusmateriaalin kemikaalit, toiminnasta aiheutuva vika tai virheellinen ylläpito

3 Sisäilma

Kosteusvaurioista johtuvien sisäilmaongelmien lisäksi sisäilman laatuun vaikuttavat useat muut tekijät, kuten sisustus- ja rakennusmateriaalien päästöt, tupakansavu ja liian kostea tai kuiva ilma. Lisäksi terveyshaittoja voivat aiheuttaa niin ulkoilmasta sisätiloihin tunkeutuvat, kuin sisätiloissa muodostuvat kaasumaiset ja hiukkasmaiset epäpuhtaudet. Rakennusten huono sisäilma voi aiheuttaa monenlaisia terveyshaittoja ja alentaa niin työtehoa kuin viihtyvyyttäkin.

Rakennuksen käyttäjät ovat paras mittari sisäilman laadusta, koska he tekevät havaintoja päivittäin. Ihmisten kokemukset ovat yksilöllisiä, vaikka rakennuksessa vallitsevat olosuhteet ovat kaikille samat. Omat hankaluutensa sisäilma-asioiden selvittelyyn luovat sisäilmaongelmille tyypilliset yleisoi-reet, jotka ovat hyvin samanlaisia monien yleisten sairauksien ja oireiden kanssa. Yksilöllisten erojen takia täydellistä tyytyväisyyttä sisäilman laatuun on isommissa kokonaisuuksissa lähes mahdotonta tavoittaa.

Keskeisin tapa toimia sisäilma-asioiden ennakoinnissa on ehkäistä mahdollisia sisäilman ongelmia. Uudis- ja korjausrakentamisessa tulee olla huolellinen suunnittelussa ja itse rakentamisessa. Jo suunnitteluvaiheessa on otettava huomioon uusin tieto rakentamisesta ja sisäilmastoon vaikuttavista tekijöistä. Merkittävänä asiana suunnittelussa tulee huomioida mm. tilojen siivottavuus valitsemalla sopivimmat rakenne-, pintamateriaali- ja tilaratkaisut.

Hyvä ja säännöllinen siivous on osa sisäilmaongelmien ennaltaehkäisyä. Pinnoilla pitkään ollut pöly saattaa sisältää epäpuhtauksia ja huoneeseen levittäytyessään mahdollisesti aiheuttaa erilaisia terveyshaittoja.

3.1 Yleisimmät sisäilmaan vaikuttavat tekijät ja niiden syyt

Veto

- liian suuri ilmavaihtonopeus
- tuloilmaventtiili suunnattu väärin
- liian alhainen huone- tai lattialämpötila
- ilmavuodot rakenteiden läpi
- alhainen tuloilman lämpötila
- laajat ikkunapinnat

Kosteuden tiivistyminen pinnoille

- rakenteiden huono lämmöneristys
- suuri ilman kosteus
- heikko ilmavaihto
- rakennuksen ylipaine

Ilman tunkkaisuus

- huonelämpötila liian korkea
- ilmanvaihto ei ole riittävä
- korkea ilman kosteus
- ilman epäpuhtaudet

Maakellarin haju

- rakenteiden kosteusvaurio
- huonekasvien multa

Viemärin haju

- wc-istuimen, lavuaarin tai lattiakaivon vesilukko kuivunut / likainen
- viemäriputkien liitos tai korvausilmaputki viallinen

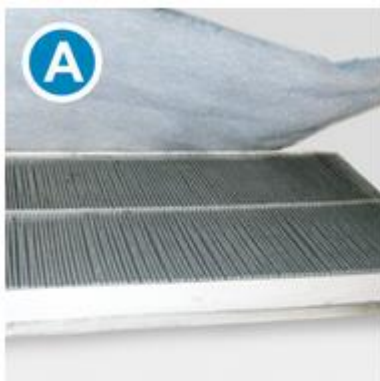
Muu epämiellyttävä haju

- ulkoilman epäpuhtaudet
- päästöt rakennus- ja sisustusmateriaaleista
- yleinen likaisuus
- tupakansavu
- likainen ilmanvaihto
- hajut muista asunnoista ja tiloista

3.2 Ilmanvaihtokoneiden huolto

Yleinen suositus on, että ilmanvaihto tulisi huoltaa seuraavasti:

- suodattimien vaihto 2 kertaa vuodessa
- venttiilien puhdistus vuoden välein
- ilmanvaihtojärjestelmän nuohous viiden vuoden välein



Laitteisto ja suodattimet

Kuvassa näkyvä 6 kuukautta vanha hienosuodatin päästää läpi alle puolet tarvittavasta tuloilmasta.



Ilmanvaihtoventtiilit

Kuvassa näkyvä 2 vuoden aikana kertynyt lika poistoventtiilissä pienentää poistoa yli kolmanneksen, heikentäen mm. kosteuden poistoa.



Ilmanvaihtokanavat

Kuvassa näkyvä 6 vuoden aikana ilmanvaihtokanaviin kertynyt lika heikentää ilmanvaihdon tehoa lähes kolmanneksen.

Kuvia huoltojen laiminlyönneistä. (Kuvat: Vallox)

3.3 Kuinka voin itse vaikuttaa sisäilmaan

- vältä voimakkaita hajusteita
- älä sulje tai muuten estä ilmanvaihdon toimintaa
- tilat pidetään siisteinä ja tavarat säilytetään asianmukaisilla paikoilla
- voimakkaasti tuoksuvat aineet ja liuottimet käsitellään niille tarkoitetuissa tiloissa

3.4 Tuoksuherkkyys

Tuoksuherkkyys voi olla usein syynä sisäilmaongelma epäilyihin, koska oireet ovat samanlaiset molemmissa.

Allergia-, iho- ja astmaliitto on tehnyt ensimmäisen suomalaisille suunnatun tutkimuksen tuoksuherkyydestä. Tutkimus osoitti, että tuoksuherkkien oireet ovat todellisia ja vaikuttavat merkittävästi elämänlaatuun.

Tuoksuherkkyys on poikkeava tapa reagoida tuoksuihin ja hajuihin. Tuoksuherkkien hajuaisti ei ole tavallista herkempi, vaan heiltä puuttuu ominaisuus tottua tuoksuihin. Aikaisemmin tuoksuherkyyttä

pidettiin lähinnä psyykkisenä oireiluna, mutta nykyään lääketiede on tunnistanut sen elimelliseksi vaivaksi.

Tutkimuksen mukaan väestöstämme noin joka kolmas oireilee ainakin joskus tuoksuista tai haajuista. Heistä vajaa kolmannes määriteltiin vahvasti tuoksuherkäksi. Tuoksuherkkyys vaikuttaa merkittävästi noin puolen miljoonan suomalaisen elämään.

Tavallisimpia oireita ovat nuha ja nenän kutina, päänsärky sekä silmäoireet. Muita oireita ovat pahoinvointi, yskä, hengenahdistus, kurkun karheus, iho-oireet ja huimaus. Herkkyys oireille vaihtelee. Joku voi saada jo muutamassa minuutissa hankalan päänsäryn, kun joku toinen selviää muutamalla aivastuksella. Oireita ilmenee ympäri vuoden.

3.5 Sisäilmahaitasta aiheutuvat oireet

Ärsytysoireita:

- Nuhaisuutta, nenän tukkoisuutta
- Kurkun karheus ja äänen käheys
- Aivastelua, yskää
- Hengenahdistus
- Silmien punoitus, kutina
- Kohonnut verenpaine/pulssi

Yleisoireita:

- Pahoinvointi
- Kuumeilua
- Poikkeuksellinen väsymys, päänsärky
- Nivelkipu
- Huimaus

Toistuvia infektiota:

- Silmätulehdus
- Hengitystieinfektiot
- Poskiontelo- ja keuhkoputkentulehdus
- Allerginen nuha
- Astma

4 Yleistä kosteus- ja homevauriosta

Rakenteiden **kosteusvaurio** ilmenee ylimääräisenä kosteutena, joka voi viitata katon, seinien tai vesija viemäriputkien vuotoihin. Kosteusvaurioita voivat aiheuttaa myös puutteellinen kosteus- ja lämpöeristys, huono salaojitus, riittämätön ilmanvaihto, liian matalat perustukset ja kosteuden tiivistyminen. Kosteusvauriot ilmenevät suoranaistena vesivuotoina, kosteusläiskinä tai pinnoitteiden irtaamisena. Kun kosteuden aiheuttaja on selvitetty ja poistettu sekä korjaustoimet tehty, voidaan kosteusvaurio katsoa tulleen hoidetuksi.

Korjaamattomana kosteusvauriot voivat johtaa **homevaurioihin**. Rakenteet homehtuvat, mikäli ne ovat pitkään kosteana RH 80-100 % ja lämpötila on 0-50 °C asteen välillä. **Rakenteissa ilmenevä**

homekasvu on aina ilmeinen terveysriski sekä kiinteistössä oleskeleville, että remontoijille. Hyvin usein homekasvu on näkymättömissä pintamateriaalien alla. Tehokkain tapa estää homevauriot on pitää rakenteet kuivina.

Kosteusvaurion synnystä näkyvään homeenkasvuun kuluva aika on yleensä vuorokausia, korkeintaan kuukausia. Hankalien terveyshaittojen syntyminen terveelle ihmiselle kestää useita vuosia tai jopa vuosikymmeniä.

Homevaurioon viittaavia seikkoja ovat **esim. maakellarimainen haju ja ilman tunkkaisuus.**

Työpaikkojen sisäilman huonoon laatuun ja/tai henkilöstön oireiluun on olemassa muitakin syitä kuin kosteus ja homevauriot esim. ilmanvaihdon puutteet kuten korvaus-/tuloilman määrä ja laatu, ilmanvaihdon riittämättömyys tai hormien puhdistamattomuus.

4.1 Kuvia vaurioista



Kosteus- ja mikrobivaurioita maanvastaisen betoniseinän tasoite- maali- ja tapettikerroksissa. (Kuva: Ympäristöopas 2016)



Kosteusvauriojälkiä huonetilan ja suljetun komeron kattopinnassa. (Kuva: Ympäristöopas 2016)



Vuotoveden aiheuttamaa värjäytymää alakattolevyssä. (Kuva: Ympäristöopas 2016)



Tuloilmasuihkun aiheuttamaa likaantumista katon akustointimateriaalissa. (Kuva: Ympäristöopas 2016)



Lämpöpatterin ilmavirtauksen aiheuttamaa likaantumista seinäpinnassa. (Kuva: Ympäristöopas 2016)



Kapillaarisen veden imeytymisen aiheuttama pinnoitteen irtoaminen. (Kuva: Ympäristöopas 2016)



Virheellisesti rakennukseen päin kallistettu ikkunapelti ja sen aiheuttama vaurio. (Kuva: Ympäristö-opas 2016)

5 Vaurioepäily tai henkilöstön oireilu ja / tai sairastelu

Työntekijän epäillessä työolosuhteiden aiheuttavan oireilua tulee hänen ottaa yhteyttä työterveys-huoltoon, jossa selvitetään onko ko. oireilla / sairaudella ja työolosuhteilla keskinäistä syy-yhteyttä. **Työntekijän on syytä olla heti yhteydessä lähimpään esimieheen, jonka velvollisuus on viedä asiaa eteenpäin kuntaorganisaatiossa:** tilapalveluvastaava ja ko. osastopäällikkö sekä työsuojelu-päällikkö, joiden esityksestä asia käsitellään sisäilmatyöryhmässä.

6 Kiinteistöjen kosteusvauriot

Jos työpaikan rakenteissa havaitaan kosteusvaurioita (vuodot, läiskät, pinnoitteiden irtoaminen yms.), **on niistä ilmoitettava välittömästi esimiehelle. Esimiehen tehtävänä on huolehtia asian ilmoit-tamisesta kiinteistön kunnosta vastaaville henkilöille.** Vahinkojen rajoittamiseksi tulee kosteus-vaurioiden korjaustoimet käynnistää viipymättä. Selvässä kosteusvauriotapauksessa ei tarvita muita toimenpiteitä, kuin selvittää kosteusvaurion laajuus ja poistaa **heti** vaurioon johtanut syy. Kostuneet rakenteet, jotka voidaan helposti vaihtaa, poistetaan ja korvataan uusilla. Muut kostuneet rakenteet kuivatetaan ja materiaalista riippuen pinnat hiotaan ja käsitellään homekasvuston tuhoavalla aineella. Työpaikan esimies huolehtii, että koko henkilöstölle tiedotetaan tulevista toimenpiteistä ja niiden ete-nemisaikataulusta. Tiedottamisesta on huolehdittava myöskin korjausten aikana.

Home-epäilytapauksissa esimiehen tehtävänä on huolehtia, että asia ilmoitetaan tila-palvelu-vastaavalle, joka vie asian sisäilmatyöryhmän mietittäväksi. Siellä mietitään, mihin toimenpiteisiin asiassa on ryhdyttävä.

Sisäilmatyöryhmän jäsenten yhteystiedot, liite 1.

7 Tutkiminen ja suojautuminen korjaamisen aikana

Sisäilmatyöryhmä arvioi jatkotoimenpiteiden tarpeen (kuntoarvio, kuntotutkimus, sisäilmamittaukset, oirekyselyt ja muut selvitykset).

Selvitysten tekijöiden tulee olla riittävän perehtyneitä kosteusvaurio- ja sisäilmasto-ongelmien tutkimiseen. Selvityksen alkuvaiheessa on hyödynnettävä kiinteistön hoidosta vastaavan henkilöstön tietoja rakennuksesta ja sen vahinkohistoriasta, sekä työntekijöiltä saatavaa palautetta havainnoistaan työtiloissa.

Pääpaino selvityksessä tulee olla rakennusteknisissä tutkimuksissa, joista saadun tiedon perusteella määrätty korjauskohteet ja korjausten laajuus.

Työterveyshuolto harkitsee oirekyselyjen ja terveystarkastusten tarpeen.

Korjaussuunnittelun tulee käynnistyä vasta vaurioihin johtaneiden syiden ja laajuuden varmistuttua. Lisätutkimukset saattavat osoittautua tarpeellisiksi korjaustyön jo alettua.

Näytteiden otot ja tutkimukset teetetään kunnan omana työnä tai tarvittaessa kuntotutkimuksiin erikoistuneella konsultilla, jotka tekninen toimi hankkii. Omana työnä pystytään resurssien puitteissa tekemään rakennekosteus- ja alustavat ilmapahtomittaukset. Lisäksi pystytään ottamaan rakennusmateriaali-, pyyhintä-, teippi- ja geelinäytteitä.

Tutkimustulokset annetaan tiedoksi seuraaville yhteistyötahoille:

- kiinteistössä tapahtuvasta toiminnasta vastaava lautakunta
- tekninen osasto / -lautakunta
- sisäilmatyöryhmäryhmän jäsenet

Lisäksi asiasta tiedotettava asian vireille panijalle ja toimenpiteiden kohteena olevien tilojen työntekijöille.

8 Työtilasta aiheutuvien terveyshaittojen arviointi

Työnantaja on vastuussa, että työtilojen terveellisyys ja turvallisuus arvioidaan sisäilmaongelmatilanteissa. Arvioinnin vaikeutena on se, että ei vielä tiedetä mikä em. tilanteissa on tekijä, joka oirehtimiset aiheuttaa ja mitkä mittaukset tulisi tehdä.

Arviointi tehdään tilojen rakennusteknisen kunnon, työntekijöiden ja muiden tiloissa oleskelevien oireiden ja sairauksien sekä mikrobiologisten löydösten pohjalta. Terveyshaittojen aiheuttajaa etsittäessä tulee selvitystyö ulottaa kaikkiin niihin rakenteisiin ja teknisiin laitteisiin, joihin oirehtimisten ja silmin havaittujen poikkeamien on epäilty liittyvän.

Sisäilmakysely tehdään sisäilmaongelman esille tultua ja sen tarkoitus on selvittää, miten laajasta ongelmasta on kysymys. **Kyselyssä käytetään työterveyslaitoksen kehittämää kyselylomaketta tai muuta vastaavaa. Kyselyyn vastataan omalla nimellä, jotta työterveyshuolto voi kutsua oireilevat henkilöt terveystarkastukseen.**

Kyselyn suorittamisesta päättää työterveyshuolto. Jos vastaajista yli 25 % ilmoittaa, että heillä on joka viikko työhön liittyviä oireita, on sisäilmaongelma katsottava merkittäväksi ja sen aiheuttajia on syytä lähteä etsimään.

Tilanteissa, joissa sisäilmast selvityksissä ei ole löytynyt kosteuden aiheuttamia vaurioita tarkastetaan aluksi ilmanvaihtolaitteiden kunto ja sen jälkeen edetään vaiheittain vaativimpiin ja kalliimpiin selvityksiin. Terveysvaaran arvioinnissa voidaan käyttää taulukkoa:

Taulukko. Työtilasta aiheutuvien biologisten terveysvaarojen arviointi (Taulukko muokattu seuraavista lähteistä: Seuri ym., 2000; Reiman 2003-2004; Standardi BS 8800, 1997)

Altistumisen seuranta	Vaaran taso	Toimenpiteet vaaran pienentämiseksi
Ei työtilaan liittyviä oireita	Merkityksetön riski	Toimenpiteet määrääjässä, jos työtiloissa havaitaan tai tiedetään olevan vaurioita
* Työtilaan liittyviä ärsytysoireita, kuten iho ja/tai korvakutina äänen käheys silmä-, nenä- ja kurkkuärsytys	Kohtalainen riski	Toimenpiteet riskin pienentämiseksi on ryhdyttävä. Toimenpiteet tulee mitoittaa järkevästi. Toimenpiteet on toteutettava määrätyn ajan kuluessa. Lisätutkimukset saattavat olla tarpeen.
* Työtilaan liittyviä toistuvia infektioita, kuten poskiontelotulehdukset keuhkoputkentulehdukset	Merkittävä riski	Riskin pienentäminen on välttämätöntä. Toimenpiteet tulee aloittaa nopeasti. Riskin pienentämiseen voidaan joutua osoittamaan huomattavasti resursseja. Harkittava oireilevien henkilöiden siirtämisestä toisiin tiloihin, jos korjaukset viipyvät.
* Työtilaan liittyviä allergiaoireita tai -sairauksia astma, nuha ja/tai silmä- lehdus usein toistuva poikkeuksellinen päänsärky ja/tai väsymys	Sietämätön riski	Riskin pienentäminen on välttämätöntä. Toimenpiteet tulee aloittaa välittömästi. Jos riskin pienentäminen ei ole mahdollista edes rajoittamattomilla resursseilla, työteon täytyy olla pysyvästi kielletty.

* oireilu ja sairastelu tulee pääsääntöisesti todeta työterveyshuollon tai erillisen asiantuntijalaitoksen perustelussa selvityksessä

Taulukko on suuntaa antava apuväline työtilojen kosteus- ja homevaurioiden aiheuttaman riskin arvioimiseksi. Oire- ja sairausselvitysten lisäksi kohteesta tulee mahdollisimman hyvin saada selville rakennuksen riskirakenteet, ilmanvaihdon toimivuus, vaurioituneet rakenteet ja mikrobikasvuston tai materiaalien kemiallisen hajoamisen aiheuttama haitallisuus (laajuus, sisäilmayhteys jne.).

9 Korjaustoimenpiteet

Kunnan tekninen osasto vastaa kosteus- ja homevaurioiden korjauksista ja poistamisesta. Korjaustyöt suoritetaan suunnitelmallisesti. **On tärkeää löytää vaurion syyn aiheuttaja ja selvittää vaurion laajuus. Sekä poistaa vaurion aiheuttaja ja kaikki sen vaurioittamat rakenteet.** Rakenteiden kuivaaminen ja desinfioiminen suoritetaan tarvittaessa.

Korjausrakentamisen aikana on oltava erityisen tarkka, että esim. mikrobipitoinen pöly ei leviä muihin tiloihin ja korjattava tila on eristettävä esim. muoviseinin tai jopa alipaineistettava. Joissakin tapauksissa tulee harkita toiminnan / henkilöiden siirtäminen toiseen rakennukseen korjaustöiden ajaksi. **Ilmanvaihto on kytkettävä pois ja kanavien päät suljettava.**

Työpisteen esimiehen tulee huolehtia, että **korjattavan tilan irtaimisto poistetaan korjausten ajaksi tai ainakin suojataan huolellisesti.**

Korjaustöiden jälkeen tilat on siivottava huolellisesti. Siivousohje on liitteenä 3. Korjaustöiden jälkeen tilannetta ja mahdollista henkilökunnan oirehtimista on seurattava esim. oirekyselyillä.

10 Suojautuminen ja puhdistustyöt homepurkutyössä

Mikrobipitoisuudet nousevat homevaurioituneiden rakenteiden purkutöissä keskimäärin 100-kertaiseksi taustatilanteeseen nähden. Lisäksi tiloissa saatetaan altistua mikrobien tuottamille sienimyrkyille eli mykotoksiineille. Myös muut rakennuksessa oleskelevat saattavat altistua mikrobipitoisen ilman epäpuhtauksille, vaikka mikrobikasvustoa ei olisi silmin havaittavissa ja kokonaispölypitoisuudet ovat alhaisia.

Ennen purkutyön aloittamista tulpataan ilmanvaihtokanavat huolellisesti. Korjattavalta alueelta poistetaan kaikki irtokalusteet. Komerot ja laatikostot teipataan huolellisesti. Pölyn ja mikrobien leviämisen estämiseksi erotetaan korjausten alaiset tilat esim. muoviseinillä muista tiloista. Erotettu tila tehdään alipaineiseksi käyttämällä puhallinta, jossa on hienopölysuodatin. Poistoilma ohjataan alipainetuulettimella rakennuksen ulkopuolelle vähintään 3 metrin päähän ulkoseinistä ja ilmanvaihdon sisäänottoaukoista. Korvausilma puhdistettavaan tilaan tulee järjestää suodattimen läpi, suositus HEPA-suodatin tai vähintään F7 suodatin.

Hengityssuojaimeksi suositellaan TH3PA2-luokan suojainsuodatinta. Alle 2 tuntia kestävässä siivouksissa voidaan käyttää kokonaamaria varustettuna P3-luokan suodattimella. Käsissä tulee olla suojakäsineet ja muun vaatetuksen suojana esim. kertakäyttöinen haalari.

Rakennussiivouksessa käytetään HEPA-suodattimella varustettua imuria. Harjasiivousta ei tule käyttää, koska se aiheuttaa pölyn leviämistä. Rakenteet, joita ei voida uusia, puhdistetaan mekaanisesti materiaalista riippuen harjaamalla tai höyläämällä. Puhdistuksessa voidaan käyttää apuna hapettavia puhdistusaineita, kuten peroksidipohjaisia nesteitä ja sumutteita.

Vauriotiloissa työskennelleet, ainakin oirehtineet henkilöt tulee siirtää korjausten ajaksi korvaaviin tiloihin. Liikkuminen korjattavan ja muiden tilojen välillä tulee minimoida.

11 Ilmanvaihtokanavien puhdistus korjaustöiden jälkeen

Ilmanvaihtolaitteet ja –kanavat on puhdistettava samassa yhteydessä, mikäli kanaviston puhdistamisesta on kulunut yli 5 vuotta. **Mikäli ilmanvaihtokanavien suojaaminen on ollut vaillinaista tai mahdotonta on kanavisto puhdistettava ennen loppusiivousta.** Tällöin tulee ottaa huomioon, että kanavat tulee sulkea uudestaan siivoustyön ajaksi.

Laajoissa kosteus- ja homevauriokorjauksissa on ilmanvaihtoa pidettävä päällä kahden viikon ajan ennen kuin tilat otetaan uudelleen käyttöön. Ilmanvaihto tulee pitää täydellä teholla kolmen kuukauden ajan kosteus- ja homevaurion korjauksen jälkeen.

12 Korjaustoimenpiteistä tiedottaminen

Avoin tiedottaminen ennaltaehkäisee ja torjuu huhujen leviämistä ja epäluulon ilmapiiriä työpaikalla. Tiedotus on tärkeä osa kosteusvauriokorjausten prosessia. Mikäli se hoidetaan huonosti, työpaikalle jää helposti kytemään luulo, ettei asioita oteta vakavasti.

Työpaikalla on syytä pitää henkilökunta koko ajan tasalla tilanteesta ja kertoa kosteus- ja homeongelmista:

- mitä tiedetään
- mitä ei tiedetä
- mitä tullaan tekemään
- milloin tullaan tekemään
- mitkä ovat jatkotoimenpiteet.

Teknisen toimen korjaustöistä vastaavahenkilö tiedottaa tehtävistä/tehdyistä korjaustoimenpiteistä ko. työpaikan esimiehelle.

13 Jälkiseuranta

Seurannan laajuus on suunniteltava tapauskohtaisesti kaikissa vauriokorjaustilanteissa. Viimeistään tässä vaiheessa tulee tarkastaa, että korjaustoimenpiteet on dokumentoitu riittävällä tarkkuudella. Tehtyjen korjausten vaikutusta rakennuksen kosteustekniseen toimintaan on seurattava.

Vaikeissa tapauksissa on seurattava korjaustoimenpiteiden vaikutusta työntekijöiden terveyteen. Mikrobinäytteiden tasolla tehtävä seurannan tarpeellisuus tulee arvioida erikseen.

14 Eri toimijoiden tehtävät ja vastuut sisäilma-asioissa

Tekninen osasto

Teknisen osaston toimitilojen tehtävänä on vastata hallinnoimiensa kiinteistöjen ylläpidosta, kunnossapidosta ja käytettävyydestä siihen käyttötarkoitukseen, johon tilat on tarkoitettu.

Työterveyshuolto

Työterveyshuollon tehtävänä on toimia sisäilmasto-ongelmissa terveyshaittojen asiantuntijana ja terveysriskien arvioijana.

Työsuojelu (kunnan työsuojeluorganisaatio)

Kunnan työsuojeluorganisaation (työsuojeluvaltuutetut) tehtävänä on valvoa työtilojen terveellisyyttä ja turvallisuutta.

Terveydensuojeluviranomainen (Ympäristöterveydenhuolto)

Ympäristöterveyshuollon tehtävänä on päiväkotien, esikoulujen, oppilaitosten, vanhainkotien ym. vastaavien julkisten laitosten terveydellisten olojen valvonta. Terveydensuojeluviranomainen antaa tarvittaessa velvoittavia viranomaismääräyksiä mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavien epäkohtien tutkimiseksi, korjaamiseksi ja poistamiseksi.

Työsuojeluviranomainen (Itä-Suomen aluehallintovirasto)

Työsuojeluviranomaisen tehtävänä on valvoa, että työnantaja huolehtii siitä, ettei työympäristössä ole sellaisia tekijöitä, jotka voivat aiheuttaa työntekijälle terveyshaittoja. Työsuojeluviranomainen antaa tarvittaessa velvoittavia viranomaismääräyksiä mahdollisia terveyshaittoja aiheuttavien epäkohtien korjaamiseksi ja poistamiseksi.

Lähteet

- Hengitysliitto. 2020. Hometalkoot. <http://www.hometalkoot.fi>. 1.1.2020
- Kuntaliitto. 2020. Yhä useammalla kunnalla toimintamalli sisäilmaongelmien ratkaisuun – haasteena kiinteistöjen ikärakenne ja korjausvelka. <https://www.kuntaliitto.fi/tiedotteet/2019/yha-useammalla-kunnalla-toimintamalli-sisailmaongelmien-ratkaisuun-haasteena>. 1.1.2020
- Sisäilmayhdistys ry. 2008. <https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Terveysvaikutukset/Sisailmaoireet>. 2008.
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2014. RIL 255-1-2014 Rakennusfysiikka 1. Tampere: Tammerprint Oy. 2014
- Työterveyslaitos. 2016. Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen. Työterveyslaitos. 2016
- Ympäristöministeriö. 2016. Ympäristöopas 2016. Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Turenki: Hansaprint Oy. 2016
- Ympäristöministeriö. 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma. <http://www.ym.fi/rakentamismaaraykset>. 23.5.2019

Liite 1**Sisäilmatyöryhmä v.2020**

Tilapalveluvastaava	Margit Jaatinen (koollekutsuja)	puh. 040 104 3321
Työterveyshoitaja	Hannu Ehrukainen	puh. 040 104 3507
Työterveyshoitaja	Leila Eronen	puh. 040 104 3424
Terveystarkastaja- ympäristönsuojelusihteeri	Pirjo Kosonen	puh. 040 104 3510
Työsuojelupäällikkö	Alpo Lyhykäinen	puh. 040 104 3342
Kunnanhallituksen edustaja	Juha Piitulainen	puh. 040 584 8274

Liite 2

Ilmoituslomake sisäilmaongelmasta

Ilomantsin kunta		Ilmoituslomake	
TOIMITILAT		sisäilmaongelmasta	
KOHDE YKSILÖITYNÄ			
Rakennuksen/tilannimi			
Osoite:			
Huonenumerot:			
ILMOITUKSEN TEKIJÄ			
Nimi			
Osoite			
Puh.			
Sähköposti:			
ONGELMAN LAATU Miten ilmenee (esim. haju, lämpötila, veto, tunkkaisuus, näkyvät vauriot) Milloin ilmenee (esim. päivittäin, tietyinä päivinä, tietyssä ajankohtana) Minkä tyyppisiä häirittejä/oireita aiheuttaa? Onko vaikutusta vuodenajoilla (jos ongelma jatkunut pitkään)			
Päivämäärä:			
Ilmoitus toimitetaan:	Ilomantsin kunta/Tekninen osasto Tilapalveluvastaava Margit Jaatinen Soihtulantie 7, 82900 ILOMANTSI puh. 040 104 3321 sähköposti: etunimi.sukunimi@ilomantsi.fi		
Liitteet:	Pohjakuva liitteenä <input type="checkbox"/> kyllä <input type="checkbox"/> ei		

Liite 3**Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen****1. Yleistä tietoa homepölystä ja homeen hajusta**

Tämän ohjeen pohjana on ollut Työterveyslaitoksen ohje "Homeettomaksi siivous ja irtaimiston puhdistus kosteus- ja homevaurioiden korjausten jälkeen". Puhdistusmenetelmien kehittyminen ja niihin liittyvä uusi tieto on päivitetty tähän ohjeeseen Työterveyslaitoksen ja Suomen JVT- ja Kuivausliikkeiden Liitto ry:n toimesta. Ohje on tarkoitettu kohteisiin, joissa on ollut merkittäviä ja laajoja kosteus- ja homevaurioita. Ohjeessa käytetään sana home, jolla viitataan kuitenkin rakennuksessa esiintyvään kosteusvauriomikrobistoon kokonaisuutena.

Homeettomaksi siivous ja irtaimiston puhdistus ovat kosteus- ja homeremontin viimeinen vaihe. Homeettomaksi siivous suoritetaan varsinaisen rakennussiivouksen jälkeen. Hyvin ja oikein toteutettu homeettomaksi siivous varmistaa tilojen käyttäjien onnistuneen paluun korjattuihin tiloihin.

Homevaurioituneissa rakennuksissa sisäilmaan kulkeutuu homepölyä ja homeiden aineenvaihduntatuotteita, joista osa koetaan hajuina. Homeen haju koostuu kymmenistä erilaisista kaasumaisista kemiallisista yhdisteistä. Homepöly koostuu itiöistä ja rihmaston kappaleista. Pölyhiukkasten koko on alle 0,01 mm (10 µm), joten yksittäisiä hiukkasia ei voi nähdä paljain silmin.

Homeenhajun ja homepölyn määrä sisäilmassa riippuu monista tekijöistä, kuten homevaurioiden laajuudesta ja sijainnista, vuotoilmareiteistä, ilmanvaihdosta ja rakennuksen painesuhteista. Homevaurioituneitten rakenteiden purkamisen ja korjaamisen aikana homepölyn määrä sisäilmassa kasvaa merkittävästi. Homepölyn määrä voi kasvaa jopa miljoonakertaiseksi alkuperäiseen tilanteeseen verrattuna.

Homeenhaju ja homepöly kulkeutuvat ilmapvirtausten mukana rakenteista ja tiloista toiseen sieltä, mistä ilmakin kulkee. Homepöly ja homeenhaju siirtyvät tiloista toiseen myös ihmisten, huonekalujen, tekstiilien, paperien ja muun irtaimiston sekä siivousvälineiden mukana. Homeen hajua vapautuu huoneilmaan myös rakenteiden ja materiaalien huokosista diffuusion vaikutuksesta. Diffuusio on ilmiö, jossa kemialliset molekyylit pyrkivät siirtymään väkevämmästä pitoisuudesta laimeampaan taustoittaen mahdolliset pitoisuuserot ajan mittaan. Homepöly ja homeenhaju tarttuvat kaikille mahdollisille pinnoille. Homepölyn hiukkaset ovat niin pieniä, että ne pysyvät kiinni myös pystypinnoilla. Kaasumaiset yhdisteet imeytyvät huokosiin materiaaleihin.

Homeet eivät yleensä varsinaisesti kasva rakennuksessa olevien kalusteiden tai paperimateriaalien pinnoilla, koska kasvuun tarvittava kosteus puuttuu. Pinnoilla havaittavat tummat pilkut ovat kuitenkin usein merkki homekasvusta.

Sekä homepöly että homeiden aineenvaihduntatuotteet voivat aiheuttaa tilojen käyttäjille terveyshaittoja. Yksittäisten ihmisten herkkyys reagoida homeenhajuun ja homepölyyn vaihtelee riippuen monista tekijöistä, kuten aikuisiän homealtistumistaustasta, varhaislapsuuden altistumistaustasta, ja geeniperimästä. Jokaisessa homevauriorakennuksessa on todennäköisesti joitakin erityisen herkkiä yksilöitä, joista osalla on voitu todeta jopa homeperäinen ammattitauti. Näiden erityisen herkkien tai ammattitautiin sairastuneiden ihmisten huoneisiin ei pidä viedä mitään homevauriokohteessa ollutta irtaimistoa. On vaarana, että heidän oireensa palaavat uudessa sijoituskohteessakin irtaimiston mukana.

kulkeutuvien vähäisten altisteiden vuoksi. Käytäntö on myös osoittanut, että perusteellisinkaan hoimeremontti ja homeettomaksi siivous eivät välttämättä puhdista tiloja riittävän puhtaaksi herkimmille yksilöille, vaan oireet palaavat tiloihin palattaessa.

2. Pölyn leviämisen estäminen kosteus- ja homevaurioiden purku- ja korjaustöissä

Purku- ja korjaustöiden aikana tulee estää pölyn leviäminen korjauskohteesta ympäröiviin tiloihin. Näin suojellaan puhtaiden alueiden käyttäjien terveyttä. Suojaukset myös vähentävät ja helpottavat korjausten jälkeen tarvittavaa homeettomaksi siivousta.

Rahallisesti mitattuna epäonnistunut pölynhallinta korjaustöiden aikana voi maksaa toteuttajalle siivouskuluina moninkertaisesti verrattuna kunnolla toteutettuun pölynhallintaan. Rakenteisiin ja pinnoille jäävä rakennusaikainen pöly aiheuttaa kustannuksia vielä kohteen valmistumisen jälkeenkin.

Työkohteessa tehtävät korjaustoimenpiteet määräävät pölyntorjunnan tason. Korjaussuunnitelmien tulee olla tehty ennen rakennustöiden aloittamista. Suunnitelmien pohjalta valitaan menetelmät, miten työt toteutetaan.

Suunnitteluvaiheessa määritellään terveydelle haitalliset ja vaaralliset aineet sekä selvennetään missä ja minkälaisia työmenetelmiä käytetään. Sama toimintamenetelmä soveltuu kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden sekä tavallisten rakenteiden purkutöihin.

Suunnitteluvaiheessa selventyy työssä käytettävien suojainten, suojarakenteiden, koneiden ja varusteiden tekninen taso ja määrä.

- Korjattavasta tilasta tulee mahdollisuuksien mukaan siirtää kaikki irtonaiset kalusteet, materiaalit ja helposti irrotettava sisustus sellaisiin tiloihin, joissa ei ole kosteus- ja homevaurioita. Siellä tavarat puhdistetaan kohtien 5.2 ja 5.3 mukaisesti. Puhdistetut tavarat tuodaan takaisin tilaan vasta korjausten ja loppusiivouksen jälkeen. Tavaroiden puhdistustila tulee myös säännöllisesti puhdistaa
- Vaihtomattojen tai tarramattojen avulla voidaan estää lilan kulkeutuminen jalkineissa puhdaille alueille
- Niissä tiloissa, joissa mikrobialtistumisella voi olla erittäin vakavia seurauksia, kuten esim. sairaaloissa, tulee noudattaa erityistä huolellisuutta. Työvaatteet ja varusteet tulee vaihtaa erillisissä sulkuhuoneissa
- Ennen purku- ja korjaustöiden aloittamista koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä suljetaan korjausalueelta. Ilmanvaihtokanavien venttiilit ja päätelaitteet peitetään muovikalvolla ja teipataan niin, ettei homepölyä pääse ilmanvaihtokanaviin
- Purkualue osastoidaan erilleen muista tiloista esimerkiksi muoviseinillä ja alipaineistetaan siihen tarkoitetuilla laitteilla. Tällä estetään homepölyn ja homeen hajun kulkeutuminen ilmapirran mukana viereisiin huonetiloihin.
- Osastointi pidetään voimassa purkutöiden aloittamisesta homesiivouksen lopettamiseen asti. Näin toimien kallista homesiivousta ei jouduta ulottamaan koko rakennukseen
- Osastoidulta alueelta poistuttaessa (esim. tauot) huolehditaan, ettei vaatteiden ja jalkineiden mukana kulkeudu likaa/epäpuhtauksia puhtaisiin tiloihin

Yksityiskohtaiset ohjeet purkutöistä ja tarvittavista suojauksista on esitetty Rakennustieto Oy:n ohjeissa

- Ratu 82-0383 "Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku"
- Ratu 82-0347 "Asbestia sisältävien rakenteiden purku"
- Ratu 82-0381 "Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku"
- Ratu 82-0382 "PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumausmassojen purku"

- Ratu 82-0384 "Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus."

3. Homeettomaksi siivouksen ajoitus

Rakennussiivouksen, homeettomaksi siivouksen ja ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusten ajoitus on sovitettava keskenään ylimääräisen työn välttämiseksi.

- Korjausten lopettamisen jälkeen tiloissa tehdään ensimmäiseksi normaali rakennussiivous. Tutkimusten mukaan tavanomaisella rakennussiivouksella ei saada homepölyä ja homeenhajua poistettua riittävän hyvin.
- Tämän jälkeen tehdään ilmanvaihtolaitteiden ja kanavien puhdistus tarvittaessa.
- Ilmanvaihtolaitteet ja -kanavat puhdistetaan jos
 - a) niissä on ollut mikrobikasvua,
 - b) niihin on päässyt homepölyä,
 - c) tai edellisestä puhdistuksesta on kulunut yli viisi vuotta
- Ilmanvaihtojärjestelmän suodattimet vaihdetaan ja päätelaitteet puhdistetaan joka tapauksessa.
- Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusten jälkeen tehdään tilojen homeettomaksi siivous.
- Tilojen ilmanvaihto käynnistetään vasta ilmanvaihtojärjestelmän puhdistusten, suodattimien vaihdon ja homeettomaksi siivouksen jälkeen.
- Homepölystä on vaikea päästä eroon. Siivouksen yhteydessä homepöly siirtyy helposti ilmaan ja leijuu siellä pitkiä aikoja, ennen kuin laskeutuu takaisin pinnoille. Ilmassa leijuva pöly poistuu tiloista normaalin ilmanvaihdon mukana. Lisäksi voidaan käyttää H13 HEPA-suodattimella varustettua tai vastaavan erotusasteen omaavaa ilmanpuhdistajaa epäpuhtauksien poistamiseksi huoneilmasta. Haisevien yhdisteiden laimentamiseksi ilmanpuhdistaja voidaan tarvittaessa varustaa aktiivihilisuodattimella.

Varsinaisen homeettomaksi siivouksen jälkeen tulee ylläpitää korotettua siivoustasoa 1-2 kuukauden ajan. Näin saadaan korjattujen tilojen puhtaus palautettua normaalien tilojen tasoiseksi. Jokainen siivouskerta poistaa rakennusaikaista homepölyä vähän kerrallaan.

4. Työntekijän henkilökohtaiset suojaimet ja altistumisen vähentäminen siivouksen aikana

Homeettomaksi siivouksen aikana on tärkeää käyttää henkilökohtaisia suojaimia, joilla estetään homepölyn ja homeiden aineenvaihduntatuotteiden pääsy työntekijöiden hengitysteihin ja iholle. Siivottavissa tiloissa on jäljellä runsaasti homepölyä ja homeenhajua, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittoja. Hengityssuojaimeksi suositellaan puhaltimella varustettua suodatinsuojainta esim. TH3PA2. Se suodattaa orgaaniset kaasumaiset yhdisteet, kuten homeenhajun ja hiukkaset, kuten homepölyn. Puhaltimella varustetussa hengityksensuojaimessa ei ole hengitysvastusta, joten sitä voidaan käyttää koko päivän ajan. Kasvot peittävä visiiriosa tai kokonaamari suojaa myös silmät ja kasvojen ihoa.

- Alle 2 tuntia kestävässä siivouksissa, joissa pölyä ja homeenhajua on vähän, voidaan käyttää kokonaamaria, joka on varustettu P3- luokan suodattimella. P3-luokan suodatin poistaa homepölyn, mutta ei homeenhajua.
- Hengityksensuojaimen suodatin tulee vaihtaa hyvin pölyisissä kohteissa päivittäin ja muuten aina kun siirrytään työkohteesta seuraavaan.
- Hupullinen kertakäyttöhaalari, suojakäsineet ja kengänsuojukset estävät ihoaltistumisen. (Käsineiden tulee suojata ihoa myös käytettäviltä pesuaineilta).
- Suojavaatteet tulee vaihtaa puhtaisiin siirryttäessä tiloista toiseen, jotta homepöly ei leviä vaatteiden mukana muihin tiloihin.

- Suojainten tulee olla järjestelmähyväksyttyjä ja CE- merkinnöin varustettuja.
- Henkilön, joka on herkistynyt homeelle, ei tule ryhtyä homepölyisen irtaimiston puhdistukseen.
- Töissä on huomioitava myös yleiset työ- ja käyttäjäturvallisuuden vaatimukset.

5. Homeettomaksi siivouksen menetelmät

Homeettomaksi siivouksen tavoitteena on päästä eroon homepölystä ja homeen hajusta.

Homeettomaksi siivouksessa noudatetaan samoja periaatteita kuin muissakin perusteellisissa siivouksissa. Erona normaaliin perusteelliseen siivoukseen on siivoojan suojaaminen hengityksensuojaimella ja HEPA- suodattimilla varustettujen pölynimureiden käyttö. Lyhenne HEPA tulee englanninkielisestä termistä High Efficiency Particulate Arrestance filter. HEPA -suodattimien läpäisyä kuvaavat suodatusluokat ovat H10... H14, jotka sinänsä ovat tehokkaita homepölyn erottamiseen. HEPA- suodatin poistaa tehokkaasti pölyn, siitepölyn ja bakteerit. Tavanomaista pölynimuria ei saa käyttää, koska homepöly pääsee sen läpi, leviten sisäilmaan. Tärkeä tekijä suodatinluokan lisäksi on koko imurin erotusaste, joka riippuu imurin rakenteesta. Rakennus- ja teollisuusimurit on luokiteltu L, M ja H- luokkiin, joista M- (Medium risk) ja H- (High risk) luokan imurit soveltuvat parhaiten vaativiin rakennus- ja homepölysiivouksiin. Imureiden vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa SFS-EN 60335-2-69 standardin mukaisella M- tai H-merkinnällä.

Homeettomaksi siivouksen onnistumisen valvonta on tärkeää. Valvonnasta tulisi laatia kirjallinen raportti, joka liitetään homevauriokorjausta koskevaan dokumentointiin. Pohjoismaainen siivouslaadun mittaamisen standardi INSTA800 antaa viitekehyksen puhtaustason visuaaliselle ja objektiivisille tarkastuksille.

5.1 Siivousjärjestys

Oikealla siivousjärjestyksellä estetään homepölyn ja lian siirtyminen tiloista toisiin.

- Siivous etenee huone kerrallaan ja käytävä siivotaan viimeiseksi
- Siivous tehdään aina puhtaammasta tilasta likaisempaan päin
- Siivoaminen tehdään ylhäältä alaspäin
- Jos alueella on alalaskettuja tiloja, puhdistetaan niiden yläpuoleiset tilat ensin: alas laskettujen kattojen yläpinnat ja yläpuolinen tekniikka (sähköjohdot yms.), kotelorakenteiden taustat ja seinäpinnat imuroidaan
- Suositeltavin menetelmä on ns. vedetön siivous, joka suoritetaan valmiiksi sopivaan kosteus-/nihkeysasteeseen valmistetuilla mikrokuitupyyhkeillä. Mikäli käytetään puhdistusaineliuosta sangossa, se on vaihdettava riittävän usein
- Kun siirrytään huoneesta tai tilasta toiseen, vaihdetaan puhtaat siivousvälineet lian siirtymisen estämiseksi
- Kalusteiden ja sisusteiden pyyhkimisessä käytetään joko kertakäyttöisiä tai helposti huollettavia mikrokuituisia pyyhkeitä. (Siivousvälineiden on oltava puhtaita ja puhdistusliinat tulee vaihtaa tilojen välillä)
- Siivousjätteet suljetaan ilmatiiviisti pusseihin ja hävitetään
- Siivouksen aikana on vältettävä kaikenlaista läpikulkuliikennettä siivottujen ja siivoamattomien tilojen välillä, ettei pölyä siirry takaisin siivottuihin tiloihin
- Siivouksen tarkastus tehdään aistinvaraisesti kaikkien työvaiheiden aikana

- Siivotut tilat ”sinetöidään” (ovi teipataan, huone korttiin tehdään merkintä siivouksen valmistumisesta)

5.2 Irtaimiston ja pintojen puhdistus

Aina kun muutetaan eri kiinteistöön, on hyvä puhdistaa irtaimisto edellisen kiinteistön epäpuhtauksista. Erityisen tärkeää tämä on, kun siirrytään pois homevaurioituneesta rakennuksesta.

Irtaimisto siirretään pois homevaurioituneista tiloista jo ennen purku- ja korjaustöiden aloittamista ja lajitellaan tarpeellisuuden ja mahdollisen puhdistettavuuden mukaan.

Irtaimiston puhdistamiseen käytettävä alue on kokonaisuudessaan eristettävä muista tiloista väliaikaisilla osastoivilla suojaseinillä (tai muuten varmistetaan riittävästä osastoinnista). Puhdistustilan ilmanvaihto järjestetään koneellisesti siten, että puhdistustila on alipaineinen ja puhdistustyössä mahdollisesti irtoava pöly johdetaan suodattimella varustetun puhaltimen kautta ulos. Korvausilma puhdistustilaan tulee järjestää mieluiten suodattimen läpi (mieluiten HEPA-suodatus/ vähintään F7 suodatin).

Puhdistustilaan siirretään irtaimistoa siten, että työskentelylle jää riittävästi tilaa. Tilassa oleva irtaimisto puhdistetaan yhdellä kertaa (esim. yhden työpäivän kuluessa) ja siirretään sen jälkeen puhdastisiin, vauriottomiin varastotiloihin. Kun puhdistustila on tyhjennetty, se siivotaan uudelleen. Vasta tämän jälkeen siirretään tilaan uusi erä irtaimistoa puhdistettavaksi.

5.2.1 Yleistä

- Kaikki tarpeettomat tavarat hävitetään. Arkistomateriaalien (asiakirjat, mapit ym.), sekä ATK- laitteiden puhdistamisessa ja/tai hävittämisessä tulee huomioida aina ko. kohteen tietosuojan ja turvallisuuden vaatimukset
- Kaikki selvästi homehtunut tavara, joissa on homepilkkuja tai pintahometta, esimerkiksi verhot ja pehmustetut tuolit, viedään hävitettäväksi. Myös selvästi homeelle haisevat tavarat tuhoetaan. Asiakirjojen ja arvotavaran asianmukaisista jatkotoimenpiteistä tulee erikseen neuvotella
- Seinät, laipio, lattia sekä valaisimet ja kaikki kovat ja pehmeät kalusteet imuroidaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. Suositeltava imuriluokka on M tai H. Imureiden vaatimuksenmukaisuus voidaan osoittaa SFS-EN 60335-2-69 standardin mukaisella M- tai H-merkinnällä.
- Myös hyllyjen taustat, sähköjohdot ym. pölyä keräävät tavarat ja pinnat imuroidaan
- Huonekasvit puhdistetaan huolellisesti ja vaihdetaan ainakin pintamulta
- Kaikki kovat vaaka- ja pystypinnat ja huonekalut nihkeä pyyhittää yleispesuainetta käyttäen esim. nihkeytetyillä mikrokuitupyyhkeillä tai kertakäyttöpyyhkeillä, jotta imuroinnin jälkeen pinnoille jäänyt hienopöly saadaan poistettua. Pyyhinnät on syytä suorittaa vasta aikaisintaan 1 vrk:n kuluttua imuroinnista, jotta suuremmat pölyhiukkaset ehtivät riittävästi laskeutua
- Kovien pintojen puhdistusaineeksi riittää yleensä yleispuhdistusaine. Desinfioivia pesuaineita, kuten kloori- tai perhappoja sisältäviä tuotteita, voidaan käyttää, jos epäillään, että pinnoilla on runsaasti hometta sisältävää likaa esimerkiksi pinnan epätasaisuuden takia. Käyttäessä erikoisaineita on ensin varmistettava puhdistusaineen soveltuvuus kyseiselle pinnalle ja noudatettava käyttöselosteiden ohjeita suojautumisesta ja varoajoista
- Syntyvät siivousjätteet suljetaan ilmatiiviisti ja kuljetetaan päivittäin pois alueelta
- Siivousjätettä ovat siivousroskat, imurin ja hengityksensuojaimen suodattimet, pölypussit, kertakäyttöpyyhkeet ja imuroitu pöly.

5.2.2 ATK-laitteet

ATK- ja muut elektroniikkalaitteet keräävät itseensä pölyä, joka tulisi poistattaa. Suosittelemme irrottamaan laitteiden kannet ja osastoidussa /alipaineistetussa erillisessä tilassa tai ulkona puhaltamaan pölyt pois paineilmapistoolilla (suositellaan suodatettua, vedetöntä ionisoitua paineilmaa). Kannet ja kotelot pyyhkitään kuten muutkin kovapintaiset kalusteet.

5.2.3 Arkistomateriaalit

- Arkistomateriaali on sisäilman laatua ajatellen aina ongelmallinen, sillä siinä on mukana mitä kirjavimman historian läpikäyneitä paperi- ja pahvimateriaaleja. Niitä ei pidä viedä kenenkään työhuoneeseen. Arkistot on usein sijoitettu homevaurioituneeseen osaan rakennusta, esimerkiksi kellaritilaan, josta niihin on tarttunut homepölyä ja homeen hajua. Arkistomateriaalit voidaan imuroida pölyttömäksi HEPA- imurilla, mutta kovin hyvää tulosta ei normaalimenetelmillä saavuteta. Uudempaa materiaalia voidaan kopioida, mutta arvokkaita alkuperäisiä ei voida. Tulevassa kohteessa tällainen arkisto tulee sijoittaa tilaan, jossa on erillisilmastointi, ja joka on alipaineinen muihin tiloihin nähden
- Mapeista ja kirjoista puhdistetaan kannet, sillä välilehtiin ei yleensä pääse merkittäviä määriä homepölyä. Pientä alipaineistajaa voidaan käyttää kohdepoistona puhdistettaessa mappien sisäosia
- Puhdistustyötä suoritetaan HEPA- suodattimella varustetulla imurilla ja nihkeäpyyhinnällä. Tarvittaessa voidaan lisäksi käyttää pesuaineita. Työssä voidaan käyttää myös tehokasta imuria, esim. imulaitteena korkeapainepuhallin, jonka poistoilma on johdettu ulos. Laitetta/ laitteita käytetään myös työskentelyalueiden päivittäiseen puhdistukseen. Paineilmalla ”huuhdellen” tehtävässä puhdistuksessa (esim. mapit ja kirjat) pöly ohjataan alipaineistajan kautta suoraan ulos (suodatettuna)

5.2.4 Hajunpoisto

- Homeen- ja muiden siivottavan tilan käyttöä haittaavien hajujen poistaminen on usein pölyjen poistamista hankalampaa. Tuulettaminen poistaa hajuja. Tuuletusta voidaan tehostaa erilaisilla ilmanpuhdistimilla ja tuuletuspuhaltimilla.

Vaikeissa tapauksissa voidaan käsitellä huonetilat hapettavilla aineilla kuten otsonilla. Otsonointi tulee jättää sertifioidun asiantuntijan tehtäväksi. Käsittelyn soveltuvuus materiaaleille, varoajat ja suojaustoimenpiteet tulee huolellisesti selvittää. Otsonoinnin aikana tilojen otsonipitoisuudet ovat hengenvaarallisia. Otsonointi vaikuttaa kaikkiin käsiteltävän huonetilan materiaaleihin ja kemiallisten reaktioiden seurauksena syntyy myös uusia kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat olla terveydelle haitallisia.

- Homeen hajua on vaikea poistaa kirjoista ja muista paperimateriaaleista
- Huokoiset materiaalit imevät itseensä kaasuja (ja hajuja) joiden poistamiseen voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia menetelmiä yhdessä:
 - o karkean- ja hienopölyn poisto imuroimalla (HEPA- imuri)
 - o pintojen nihkeäpyyhintä (alkoholipohjainen liuos)
 - o lämmitys
 - o riittävän pitkä tuuletus suodatetulla ilmalla (HEPA 13)

5.2.5 Työskentelytilat

- Mikrobivaurioituneen tilan irtaimisto tulisi puhdistaa mahdollisimman puhtaissa tiloissa, jotta ympäristön epäpuhtaudet eivät puhdistustyön yhteydessä, tai sen jälkeen pääsisi kontaminoimaan puhtaisiin tiloihin siirrettävää, jo puhdistettua, materiaalia
- Homevaurioituneesta rakennuksesta (tai muualta) tulisi pyrkiä löytämään tila, jossa mikrobivauriot olisivat mahdollisimman vähäisiä. Ennen irtaimiston siirtämistä puhdistamiseen varattu tila tulee siivota perusteellisesti
- Puhdistustila tulee eristää likaisemmista tiloista
- Mikäli irtaimisto on erittäin likaista ja silmin nähden pölyistä, voidaan irtaimistoa puhdistaa alustavasti jo vaurioituneissa tiloissa (imurointi HEPA-suodattimin, mattojen ja tekstiilipintaisten huonekalujen imurointi ja tamppaus).

5.2.6 Tekstiilien ja muiden pehmeiden pintojen puhdistus

Pehmeistä materiaaleista homepölyn puhdistaminen on hankalampaa kuin kovista pinnoista. Homeen haju tarttuu yleensä vahvemmin pehmeisiin pintoihin.

- Pääperiaatteena on hävittää kaikki mahdolliset tarpeettomat irralliset tekstiilit, paperit, akustointilevyt ja vastaavat
- Kalusteet imuroidaan HEPA- suodattimella varustetulla imurilla (M- tai H- luokka)
- Homepölyn poistamiseksi irrotettavat tekstiilit pestään pyykinpesukoneessa kuumalla pesuohjelmalla (vähintään 60 °C)
- Toistetut vesipesut kuumalla pesuohjelmalla (vähintään 60 °C) parantavat hajumolekyylien poistumista materiaalin huokosista, koska diffuusio nopeutuu lämpötilan noustessa
- Homeen hajua voi poistaa toistettujen kuumavesipesujen lisäksi silittämällä kuumalla raudalla ja tuulettamalla ulkoilmassa.
- Parhaiten homeenhajun poistaa kemiallinen pesu.
- Verhot voidaan pestä tavalliseen tapaan pesukoneessa, mahdollisuuksien / pesuohjeitten mukaan 60 - 90 °C:ssa.
- Matot ja muut sisustustekstiilit pestään tai pesetetään pesulassa pesuohjeiden mukaan

Sohvat, nojatuolit, pehmustetut työtuolit ym. pyritään mahdollisuuksien mukaan korvaamaan uusilla kalusteilla, sillä pehmusteissa mahdollisesti esiintyvän mikrobikasvuston poistaminen on erittäin vaikeaa. Esim. erilaiset desinfiointikäsittelyt tappavat mikrobit, mutta eivät poista kuollutta kasvustoa, joka voi edelleen aiheuttaa oireita homeelle herkistyneille henkilöille.

Mikäli vaurioituneissa tiloissa käytössä olleet kalusteet halutaan kuitenkin siirtää puhtaisiin tiloihin, tulee ne imuroida huolellisesti HEPA- suodinta käyttäen sekä tampata ja tuulettaa.